CAPSULA ESPACIAL
Revista digital de astronáutica y espacio
Nº 63 - 2021

AVIACION

Aviones X

Edwards AFB - Historia
Primeros vuelos
Aviones X

Estimados lectores

La historia de la aviación no sería la misma sin las pruebas experimentales que se llevaron y se llevan a cabo en el lejano desierto de Mojave, California, Estados Unidos; esta publicación *Cápsula Espacial* nos lleva a un lugar, una gran Base Aérea Edwards, donde confluyen la experimentación de aviones como así también cohetes, un conglomerado de edificios dedicados conjuntamente a la aeronáutica y astronáutica, que junto a sus grandes pistas del lago seco Roger, ha hecho historia, aquí veremos sus instalaciones, los primeros vuelos de las distintas aeronaves experimentales, que muchas derivaron en aviones de serie, y sobre todo un compilado de los aviones Douglas D-558-1, Douglas D-558-2, Bell X-1 y sus diferentes versiones, Bell X-2, Douglas X-3 Stiletto, Northrop X-4 Bantam, Bell X-5, Convair XF-92, North American XB-70 y North American X-15, aviones que sentaron las bases para proyectos futuros donde se probaron motores, fuselajes, perfiles alares, etc., bienvenidos a una publicación para disfrutar de un lugar donde solo se respira aviación y astronáutica.

Usted puede colaborar con la revista para la creación de contenidos a través de los botones de donación que posee el Blog.

Muchas gracias.

Biagi, Juan

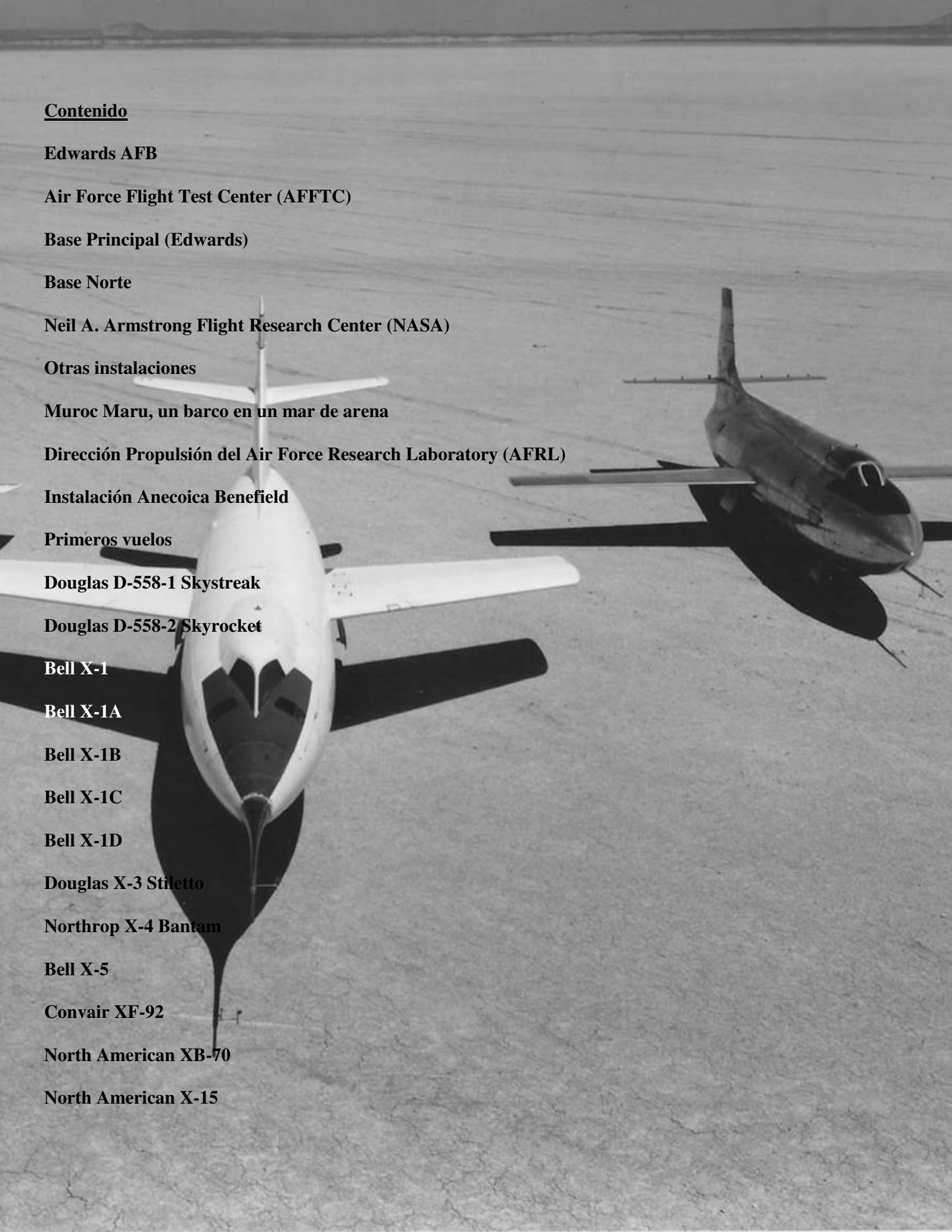
Contacto

https://capsula-espacial.blogspot.com

https://www.instagram.com/capsula_espacial/

r.capsula.espacial@gmail.com

Portada **Aviones experimentales en la pista de Edwards AFB, de izquierda a derecha Bell X1A, Douglas D-558-I, Convair XF-92, Bell X-5, Douglas D-558-II, Northrop X-4; centro Douglas X-3 Stiletto.**



Contenido

Edwards AFB

Air Force Flight Test Center (AFFTC)

Base Principal (Edwards)

Base Norte

Neil A. Armstrong Flight Research Center (NASA)

Otras instalaciones

Muroc Maru, un barco en un mar de arena

Dirección Propulsión del Air Force Research Laboratory (AFRL)

Instalación Anecoica Benefield

Primeros vuelos

Douglas D-558-1 Skystreak

Douglas D-558-2 Skyrocket

Bell X-1

Bell X-1A

Bell X-1B

Bell X-1C

Bell X-1D

Douglas X-3 Stiletto

Northrop X-4 Bantam

Bell X-5

Convair XF-92

North American XB-70

North American X-15

Edwards AFB

Consciente de que la Base de Reserva Aérea March Field estaba ubicada en un área de crecimiento y con la necesidad de lugares de pruebas de bombardeos y campos de tiro para sus unidades, en 1932, comienza el proceso de adquisición de tierras, entre ellas el lago seco Muroc para un nuevo campo de bombardeo lejos de las zonas pobladas; la instalación establecida sería el Campo de Bombardeo y Artillería Muroc, como un sitio de entrenamiento remoto para los escuadrones de bombarderos; inicialmente se utilizó para la capacitación de la Unidad Operativa del Comando Bombardero IV con aviones B-25 Mitchell y A-20 Havoc paralelamente, un personaje colorido en la historia de este lugar, Pancho Barnes, construye su reconocido Rancho Oro Verde Fly-Inn Dude Ranch que sería el escenario de muchas fiestas y celebraciones de los pilotos de pruebas.

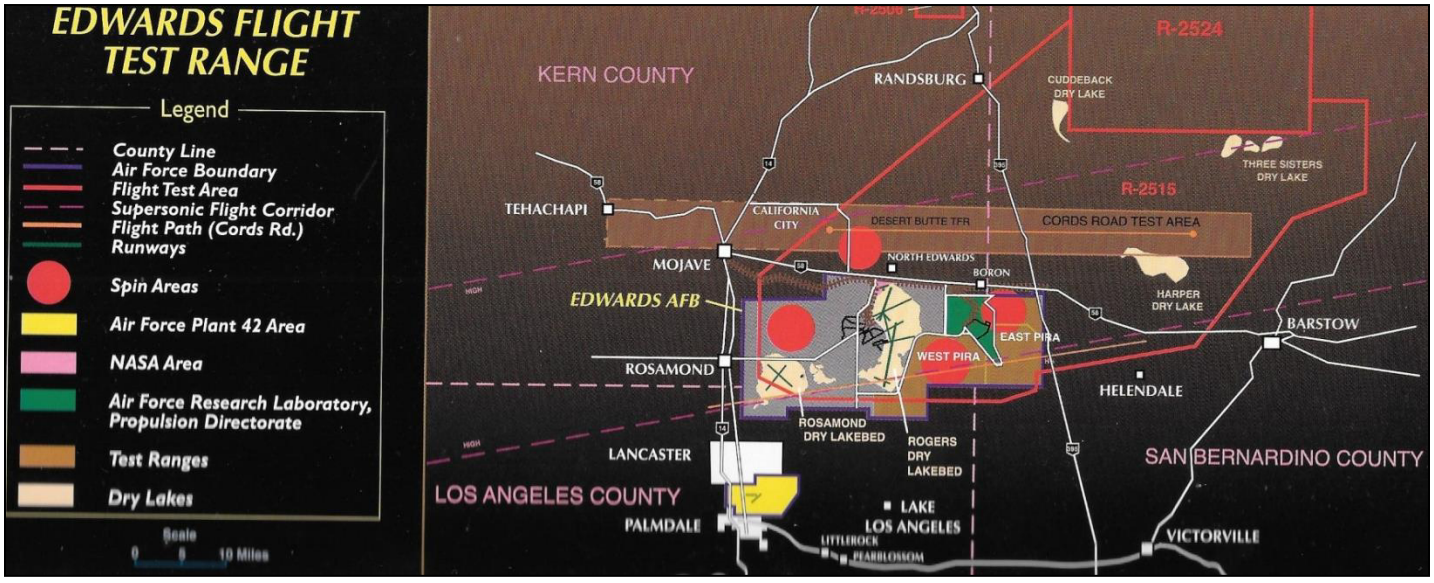
Por aquellas épocas en el lago seco se organizaban carreras de vehículos a gran velocidad (la pista utilizada por el STS en su aterrizaje seguía la ruta de las carreras en la década de 1930) la primer actividad aérea importante que ocurrió en el Campo Muroc fue en 1937, cuando el Cuerpo Aéreo del US Army participa en una maniobra a gran escala; a partir de entonces, el rango de bombardeo creció en tamaño y recibió un enfoque renovado.

En la década de 1940 el rango fue expandido a 1220 Km^2 y la pista principal de la base tenía 4600 m de largo; en 1942, los militares comenzaron a buscar un lugar para probar el primer avión a reacción de norteamérica, el Bell XP-59 Airacomet (fotos) la naturaleza clasificada del programa y la urgente necesidad de completar el programa sin demoras (con los riesgos inherentes a la nueva tecnología que se demostraría en el avión), dictaban un amplio campo de aterrizaje; luego de examinar una serie de ubicaciones en todo el país, fue seleccionado un sitio con buen clima de vuelo durante todo el año, el lugar estaba a lo largo de la costa N del lago seco Roger, a unos 9 Km de la Base Muroc, siendo el primer vuelo oficial el 1-10-1942 con personal de Bell, NACA, la Oficina de Aeronáutica de la US Navy, la RAF de Inglaterra, el US Army y General Electric.

Air Force Flight Test Center (AFFTC)

El AFFTC ha participado en más hitos importantes en vuelo que en cualquier otro lugar del mundo y ha estado a la vanguardia de cada desarrollo importante, como la revolución del turborreactor, los avances supersónicos e hipersónicos, la revolución espacial, la revolución de los sistemas y, más recientemente, la revolución del sigilo, la combinación única de recursos naturales, técnicos y humanos del AFFTC lo han transformado en el lugar de las aventuras más audaces del vuelo del hombre, el AFFTC es la principal instalación de pruebas de vuelo de Estados Unidos, posee un excelente clima durante todo el año, aislamiento relativo y topografía variada, que incluye la formación geológica más grande de su tipo en el mundo, la superficie del lecho de lago Roger es extremadamente plana y proporciona un amplio campo de aterrizaje natural.

Alrededor del Lago Roger existen varias instalaciones como la Base Principal, la Base Norte, pertenecientes a la USAF, el Centro de Vuelos Neil A. Armstrong de la NASA, el Centro de Investigación de Propulsion de la USAF (AFRL) y la Planta 42 de fabricación de aeronaves.



Base Principal (Edwards)

A principios de la década de 1940, el trabajo estaba en marcha en una nueva instalación permanente en la costa O del lecho del lago (lo que actualmente se denomina Base Principal) el 23-07-1942, la Base Aérea Muroc fue designada como un puesto separado, su misión era la de entrenar al personal de caza y bombarderos justo antes de su despliegue en el extranjero; en 1943, se construyó una réplica de un crucero japonés sobre el lecho del lago seco, apodado Muroc Maru, donde se utilizó para entrenamiento de bombardeo hasta 1950; en 1944, la VIII Fuerza Aérea realizó pruebas para determinar qué tan bien los combatientes convencionales se enfrentaban a los aviones, además, un pequeño destacamento llegó a la base para realizar un trabajo experimental en el lanzamiento de cohetes y logró tal éxito que permanecieron durante la mayor parte de 1945; en 1946, el Comité Asesor Nacional de Aeronáutica (NACA) transfiere ingenieros de su Centro de Investigación Langley a Muroc para establecer la estación de investigación de vuelo de alta velocidad y apoyar las operaciones de prueba de vuelo X-1, en poco tiempo, Muroc se había convertido en el centro de operaciones de prueba de vuelo de la USAF.

En 1949, la base pasa a llamarse Edwards en honor del Capitán Glen W. Edwards, quien murió pilotando un Ala Voladora YB-49 en 1951, fue oficialmente designado como el Centro de Pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea (AFFTC) ese mismo año, la Escuela de Pilotos de Prueba de la USAF se muda a la Base Edwards desde Wright Field; en 1952 la USAF comienza una etapa de expansión para acomodar un avión de propulsión atómica mucho más grande en algún momento futuro, gradualmente, las actividades del AFFTC se trasladan hacia el N, a su nueva ubicación en la costa O del lecho del lago, la Escuela de Pilotos de Pruebas hace lo mismo en 1956 y en los años siguientes, una serie de edificios y hangares son construidos para contratistas del gobierno, la Base Principal sigue siendo el centro de las actividades del AFFTC.

Base Norte

En 1941 se designa a este lugar para la pruebas de armas especiales (bombas de planeo motorizadas, bombas guiadas por TV, misiles) el misil GM-1 Bug, completó su primera prueba de vuelo en este lugar 1941, los edificios 4401 y 4402 se erigieron durante el año siguiente, estas y otras instalaciones comprendieron lo que se llamó la Base Centro de Material y Pruebas de Vuelo; desde 1942 a 1954 las instalaciones apoyaron los primeros vuelos y las pruebas iniciales de prácticamente todos los prototipos de caza considerados para el inventario de la USAF hasta ese momento y también los primeros prototipos de bombarderos jet como el Douglas XB-43 Jetmaster, North American XB-45 y Convair B-46, agregando a la Base Principal.

Douglas XB-43 Jetmaster

Convair B-46

Neil A. Armstrong Flight Research Center (NASA)

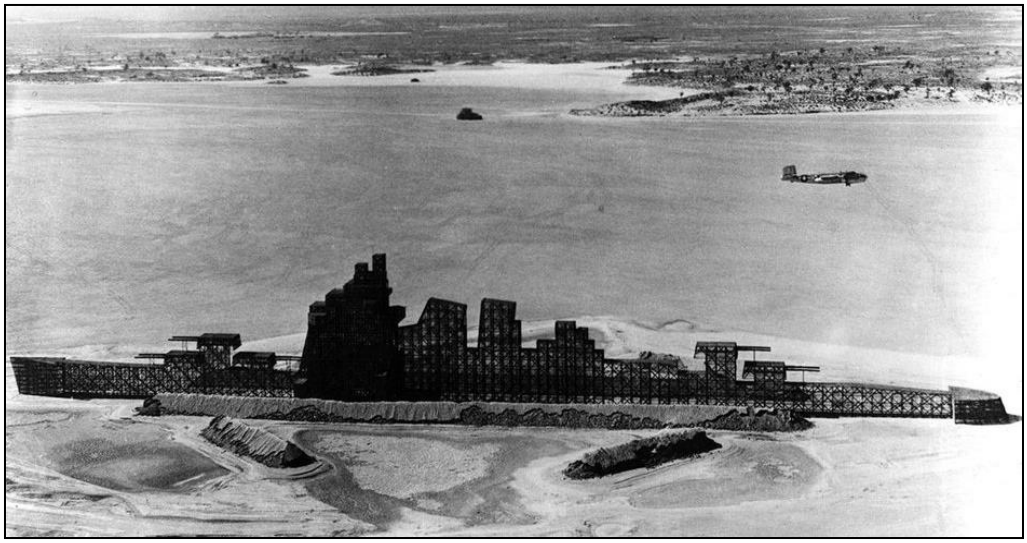
El 26-06-1954, la Organización de Investigación de Vuelo de la NACA abandona su anticuada instalación de la Base Principal y se muda al nuevo complejo de edificios y hangares en el extremo N; la instalación estaba originalmente designada como la Estación de Vuelo de Alta Velocidad de NACA, años después, NACA se reorganiza como la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), esta base por muchos años se la denomina Dryden Flight Research Center, actualmente redenominada Neil A. Armstrong (en honor al primer ser humano en pisar la Luna) y continúa en la actualidad con su misión de investigación aeroespacial.

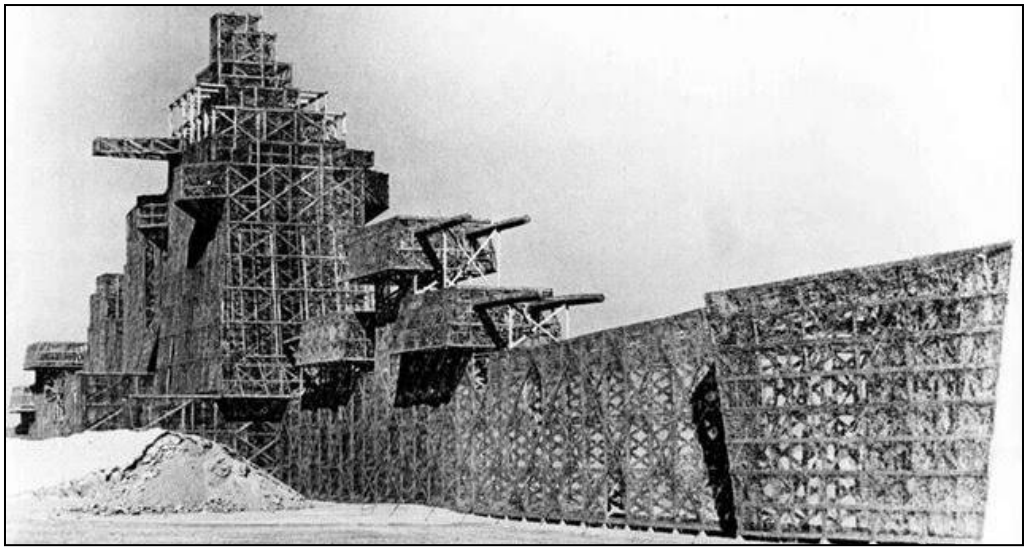
Otras instalaciones en el área

Muroc Maru, un barco en un mar de arena

Oficialmente AAF Temporary Building (Target) T-799, era una réplica de 200 m de largo de un crucero japonés de la clase Takao, construido durante 1943 en el Lago Rogers con el propósito de entrenar a pilotos y navegantes de bombarderos de la USAAF en bombardeos, ametrallamientos e identificación de buques de guerra, incluido técnicas de salto de bombas, el sitio fue elegido para la construcción de la estructura de entrenamiento ya que las dunas de arena brillante fueron esculpidas para dar la apariencia de una estela alrededor del barco, creando la ilusión de estar en el mar.

Diseñado para imitar tamaño y la apariencia de un crucero pesado clase Takao de la Armada Imperial del Japón, la estructura sería construida con madera y alambre, y con papel de alquitrán cubriendo el casco para completar la ilusión de un objeto sólido; una vez completada, los pilotos de la USAF asignados para entrenar en el cercano Campo Aéreo del US Army de Muroc, usarían el barco y le darían el sobrenombre de Muroc (por la ubicación del buque) y Maru por el sufijo común para los nombres de barcos japoneses, la estructura se utilizó para el entrenamiento hasta 1950 y posteriormente se desmontaría, cuando se declaró peligrosa para la navegación aérea.





Dirección Propulsión del Air Force Research Laboratory (AFRL)

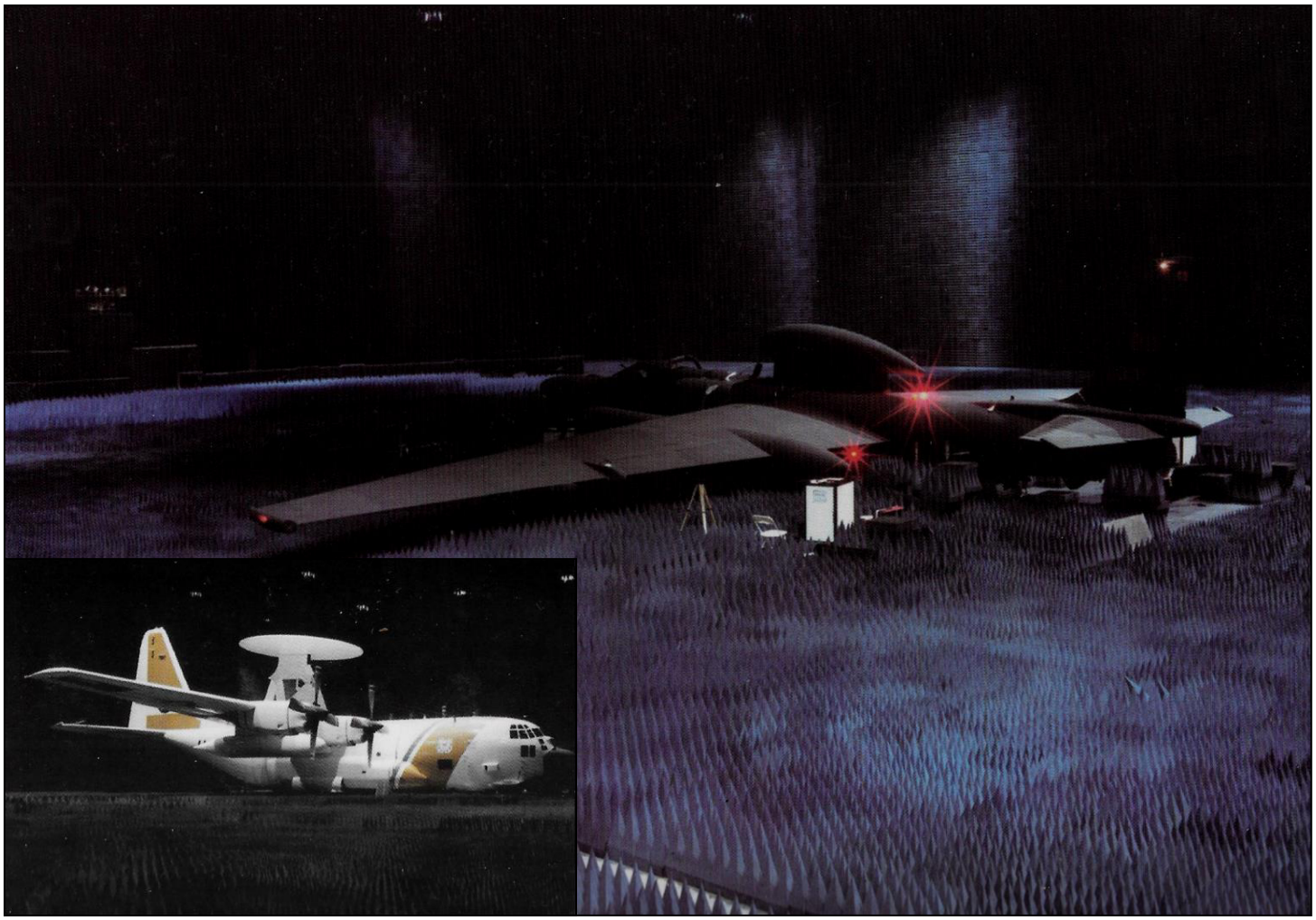
Ubicada en la costa E del lago seco Roger la Dirección de Propulsión se formó mediante la fusión de la sección de propulsión aeroespacial en el Laboratorio Wright y la sección de propulsión espacial en el Laboratorio Phillips, cada sección, tanto antes como después de la fusión, ha desempeñado un papel importante en los sistemas de propulsión pasados y presentes, es el centro de desarrollo de todas las tecnologías de propulsión de cohetes y misiles de la USAF que se utilizan para el lanzamiento táctico, balístico y espacial, incluyendo propulsores, combustión, caracterización de las columnas de escape, materiales y estructuras exclusivos de la propulsión de cohetes, el desarrollo tecnológico de los sistemas de propulsión incluye motores de cohetes de propulsante sólido y sistemas de motores de combustible de propulsante líquido.

La instalación de Edwards posee bancos de prueba de cohetes estáticos, instalaciones de altitud espacial donde se pueden probar las etapas superiores de cohetes; una instalación única en la que los propulsores de satélites se pueden encender continuamente durante hasta 7 hrs para demostrar la fiabilidad y la vida útil del sistema; y capacidades de formulación y fabricación de propulsores que permiten la exploración de nuevos propulsores de cohetes, se utilizan con frecuencia para probar nuevos motores de cohetes, como el motor RS-68, desarrollado para su uso en el vehículo de lanzamiento Delta IV.

Instalación Anecoica Benefield

Benefield Anechoic Facility (BAP) es la cámara anecoica más grande del mundo con un volumen blindado de radiofrecuencia interior de 140000 m^3, posee la instrumentación y los servicios apropiados para operar y evaluar sistemas de aviónica en aeronaves estratégicas y del tamaño de carga en vehículos aéreos/espaciales de tamaño táctico individuales o múltiples, los equipos generan señales de RF con una amplia variedad de características que simulan sistemas de superficie, mar y aire de color rojo/azul y gris, en una combinación de señales y funciones de control disponibles, puede evaluar una amplia variedad de escenarios, muchos de los cuales no están disponibles en rangos exteriores desde el aspecto de amenaza y densidad de pulso.

Las plataformas más grandes probadas en el BAF han sido los aviones B-52 y C-17, también admite pruebas de otros tipos de sistemas, como naves espaciales, satélites, sistemas de defensa aérea, drones y vehículos blindados.



También se llevan a cabo diversos tipos de pruebas como experimentación con misiles/armas/cañones terrestres, vibración y aleteo de aviones, diseño, fabricación, instalación y operación de la instrumentación de aeronaves, puntuación de armas aire-aire y aire-tierra en una variedad de objetivos reales y simulados, peso y equilibrio de aviones, motores de aviación, reabastecimiento aéreo instrumentado, entrega aérea, modelado y simulación, despegue/aterrizaje, seguimiento del terreno, seguimiento láser y rangos de resolución de IR, prueba de aviónica y complejo de integración, control de misión en tiempo real, adquisición, reducción y procesamiento de datos, seguimiento y vigilancia por radar, telemetría, información de Posicionamiento en el Tiempo-Espacio (TSPI) y Sistema de Posicionamiento Global (GPS) sistemas de seguimiento de hielo en vuelo, test estructurales, características mecánicas y electrónicas, sistemas de integración espacial (hipersónico, transatmosférico, aviones espaciales, vehículos no convencionales) capacidad de lanzamientos, altímetros, contramedidas electrónicas, sistemas computarizados, performance de motores de propulsión, sistemas de interface de combustible en cohetes, control de sistemas medioambientales (temperatura, presión, vientos) pruebas de frenos en aterrizajes en diversos suelos, instalación anecoica, control de rango, seguimiento electro-óptico, pruebas de paracaídas, pruebas de altas velocidades.

Primeros vuelos

Las ventajas naturales, aumentadas por la instalación de equipos sofisticados de seguimiento y comunicaciones, así como por el desarrollo de un cuerpo de personal técnico y de respuesta a emergencias capacitados para enfrentar eficazmente cualquier tipo de contingencia; todos estos recursos combinados, continúan haciendo de Edwards la ubicación óptima para los primeros vuelos de aviones experimentales y de alto rendimiento.

El primer vuelo se define aquí como un vehículo aéreo que despegó, aterrizó o ambos en Edwards AFB, esta lista, representa los primeros vuelos confirmados de vehículos aéreos experimentales y prototipos, además de los modelos posteriores que abarcarían modificaciones importantes de configuración o nuevos sistemas.

Primeros vuelos registrados en la Edwards AFB

10-08-1917 California Airplane & Motor Company Scout (1° uso registrado del lecho del lago Muroc para propósitos de prueba de vuelo)

26-09-1929 Northrop X-216H (ala proto-voladora)

02-12-1941 Curtiss CW-24B (maqueta voladora para el XP-55 Ascender)

05-12-1941 General Motors GM A-1 Bug (prototipo de misil de crucero)

01-10-1942 Bell XP-59A (prototipo Airacomet)

09-01-1943 Lockheed C-69 Constellation

15-01-1943 Vultee XP-54 Swoose Goose

27-08-1943 Northrop JB-1 Bat bomba voladora (MX-543) sin motor

06-09-1943 Northrop XP-56 Black Bullet

02-10-1943 Northrop MX-334 (demostrador de concepto XP-79 sin motor)

08-01-1944 Lockheed XP-80 (demostrador de conceptos para un caza de reacción de un solo motor)

06-06-1944 Lockheed XP-58 Chain Lightning

10-06-1944 XP-80A Lockheed (prototipo de F-80 Shooting Star)

05-07-1944 Northrop MX-324 versión con cohete del MX-334 (primer vuelo propulsado)

07-02-1945 Vultee Consolidated XP-81 (turbojet/turbohélice) (foto)

12-09-1945 Northrop XP-79 Flying Ram

28-02-1946 Republic XP-84 Thunderjet

17-05-1946 Douglas XB-43 Jetmaster (primer prototipo de bombardero jet estadounidense)

25-06-1946 Northrop XB-35 Flying Wing

12-09-1946 North American XFJ-1 Fury (primer avión caza de la US Navy)

02-10-1946 Vought XF6U-1 Pirate (US Navy)

01-11-1946 Ryan XF2R-1 Dark Shark (US Navy)

09-11-1946 Lockheed XR60-1 Constitution (US Navy)

09-12-1946 Bell X-1 (primer vuelo con motor)

17-03-1947 North American XB-45 Tornado

02-04-1947 Convair XB-46

05-04-1947 Hughes XF-11

15-04-1947 Douglas D-558-I Skystreak (avión turbojet de investigación)

27-05-1947 Douglas XB-42A (Mixmaster con dos motores a reacción)

01-10-1947 North American XF-86 Sabre

21-10-1947 Northrop YB-49 (version jet ala volante XB-35) (foto)

04-02-1948 Douglas D-558-II Skyrocket

05-03-1948 Curtiss XF-87 Blackhawk

23-03-1948 Douglas XF3D Skyknight (US Navy)

16-08-1948 Northrop XF-89 Scorpion

23-08-1948 Mc Donnell XF-85 Goblin

18-09-1948 Convair XF-92A Dart (primer ala delta del mundo)

20-10-1948 Mc Donnell XF-88 Voodoo (nombre más tarde utilizado para F-101)

16-12-1948 Northrop X-4 Bantam

09-05-1949 Republic XF-91 Thunderceptor

03-06-1949 Lockheed XF-90

22-12-1949 North American YF-95A Sabre Dog (rediseñado YF 86D)

19-01-1950 Lockheed YF-94C Starfire

25-01-1950 North AmericanYF-93 (variante F-86)

04-05-1950 Northrop YRB-49 (YB-49 con dos motores a reacción)

26-05-1950 Douglas XA2D-1 Skyshark (US Navy)

03-06-1950 Republic YF-96A Thunderstreak (redesignado YF-84F)

27-06-1950 Northrop YF-89A

22-11-1950 Chance Vought XSSM-N-8 Regulus I (misil de crucero)

23-01-1951 Douglas XF4D Skyray (US Navy)

14-02-1951 Republic YF-84F Thunderstreak (fuselaje ampliado versión de producción)

20-06-1951 Bell X-5 (ala variable)

04-01-1952 North American XA2J-1 Super Savage

03-02-1952 Republic YRF-84F Thunderflash

19-05-1952 Grumman XF10F-1 Jaguar (US Navy)

27-06-1952 Bell X-2 (vuelo de planeo, primer motor, 18-11-1955)

20-10-1952 Douglas X-3 Flying Stiletto

28-10-1952 Douglas XA3D Skywarrior (US Navy)

14-02-1953 Bell X-1A (vuelo de planeo) (*)

30-04-1953 North American YF-86H

25-04-1953 North American YF-100 Super Sabre

16-09-1953 Douglas A3D-1 Skywarrior

14-10-1953 North American X-10 Navajo (misil de crucero)

24-10-1953 Convair YF-102 Delta Dagger

05-01-1954 Republic F-84G (Lanzamiento de longitud cero y aterrizaje en estera)

04-03-1954 Lockheed XF-104 Starfighter (foto)

07-05-1954 Republic YF-84J

16-06-1954 Lockheed XFV-1 Salmon (VTOL)

22-06-1954 Douglas XA4D Skyhawk (US Navy)

28-06-1954 Douglas RB-66 Destroyer (Versión USAF del A3D Skywarrior)

23-08-1954 Lockheed YC-130 Hércules

29-09-1954 Mc Donnell F-101 Voodoo

20-12-1954 Convair YF-102A Delta Dagger

25-03-1955 Chance Vought XF8U Crusader (US Navy)

30-06-1955 Mc Donnel YRF-101A l (avión de reconocimiento fotográfico)

22-07-1955 Republic XF-84H (turbopropulsor con punta supersónica)

22-10-1955 Republic YF-105 Thunderchief

31-10-1955 Convair TF-102A (versión de entrenador del F-102)

10-12-1955 Ryan X-13 Vertijet

12-12-1955 Bell X-1E (Tercera generación X-1; vuelo de planeo)

17-02-1956 Lockheed YF-104A Starfighter (modelo de producción rediseñado)

21-04-1956 Douglas F5D-1 Skylancer (US Navy)

23-04-1956 Douglas C-133 Cargomaster

25-05-1956 Grumman F11F-1F Super Tiger (F11F reacondicionado)

29-05-1956 Chance Vought XSSM-N-9 Regulus II (misil de crucero)

10-09-1956 North American YF-107A Ultra Sabre (foto)

26-12-1956 Convair F-106A Delta Dart

04-09-1957 Lockheed C-140 Jet Star

26-03-1958 F-100D Programa de lanzamiento de longitud cero.

09-04-1958 Convair F-106 B Delta Dart

30-05-1958 Douglas DC-8

03-06-1958 XF8U-3 Chance Vought Crusader III

10-04-1959 Northrop Talon T-38

08-06-1959 North American X-15

30-07-1959 Northrop N-156F (se convirtió en F-5)

04-11-1959 Lockheed CL-475 (banco de pruebas de rotor rígido)

24-11-1959 Hiller X-18 (ala basculante V/STOL)

25-01-1962 Paresev NASA-Dryden (Paraglider Research Vehicle)

18-04-1963 Northrop X-21A (reconstruido en gran medida B-66)

23-07-1963 Lockheed Zero Length F-104 ZELL

31-07-1963 Northrop YF-5A Freedom Fighter

16-08-1963 NASA M2-F1 Lifting Body

15-05-1964 Ryan XV-5A (US Army)

25-06-1964 North American X-15A-2

21-09-1964 North American XB-70 Valquiria

30-10-1964 Bell LLRV (Lunar Landing Research Vehicle)

25-02-1965 Douglas DC-9

12-07-1966 Northrop M2-F2 Lifting Body

22-12-1966 Northrop HL-10 Lifting Body

28-08-1967 Lockheed U-2R (versión ampliada del U-2)

20-09-1968 LTV YA-7D Corsair II (primer vuelo con motor TF41-A-2) (foto)

17-04-1969 Martin Marietta X-24A Lifting Body (vuelo de planeo)

12-12-1969 Hyper III (NASA Dryden Concept)

02-06-1970 Northrop M2-F3 Lifting Body (vuelo de planeo)

29-08-1970 Douglas DC-10

31-08-1971 Martin Marietta YQM-93A Compass Dwell (RPV)

10-05-1972 Fairchild Republic YA-10A Thunderbolt II

30-05-1972 Northrop YA-9A Cobra

27-07-1972 Mc Donnell Douglas F-15 Eagle

11-08-1972 Northrop F-5E (primer Tiger II)

28-07-1973 Boeing YQM-94A Compass Cope-B (RPV)

10-10-1973 Martin Marietta X-24B Lifting Body (X-24A modificado)

02-02-1974 General Dynamics YF-16 Fighting Falcon

09-06-1974 Northrop YF-17 (evolucionado en Navy F/A-18 Hornet) (foto)

01-08-1974 NASA Mini-Sniffer

17-10-1974 Ryan YQM-98A Compass Cope-R RPV

25-09-1974 Northrop F-5F (versión de 2 asientos del F-5E Tiger II)

23-12-1974 Rockwell B-1A Lancer

26-10-1975 Mc Donnell Douglas YC-15

12-10-1977 Rockwell STS OV-101 STS-Enterprise

04-05-1979 Fairchild YA-10B (Versión de ataque nocturno de 2 asientos)

27-08-1979 Rockwell HiMAT (RPV)

21-12-1979 NASA AD-1 (Demostrador de concepto de ala oblicua)

14-04-1981 Rockwell STS-1 Columbia

30-08-1982 Northrop F-20 Tigershark

14-12-1984 Grumman X-29A

15-10-1985 Fairchild Republic T-46

02-12-1987 NASA/DARPA/Sikorsky X-Wing

17-07-1989 Northrop B-2 Spirit

27-08-1990 YF-23A Northrop (Advanced Tactical Fighter o ATF (Demostrador)

29-09-1990 YF-22A Lockheed (Demostrador ATF)

20-12-1990 Lockheed/Rockwell AC-130U

15-09-1991 Mc Donnell Douglas C-17 Globemaster III

20-10-1993 Aero Vironment Inc. Pathfinder (vehículo a energía solar)

21-12-1993 Aurora Flight Services Corp. Perseo A (RPV)

29-03-1996 Lockheed Tier III Dark Star (UAV)

24-05-1996 Aurora Flight Services Corp. Theseus (RPV)

22-06-1996 Flight Technology Corp. Spectrum

16-12-1996 Modelo de sub escala LoFLYTE del vehículo hipersónico Waverider (NASA)

17-05-1997 Mc Donnell Douglas X-36

28-02-1998 Teledyne Ryan (Northrop Grumman) RQ-4A Global Hawk (UAV)

13-03-1998 Scaled Composites X-38

10-11-1998 Aero Vironment Inc. Centurion (RPV)

08-09-1999 Aero Vironment Inc. Helios (RPV)

18-09-2000 Boeing X-32A Joint Strike Fighter

24-10-2000 Lockheed Martin JSF X-35A

16-12-2000 Lockheed Martin X-35C (US Navy)

29-03-2001 Boeing X-32B

22-05-2002 Boeing/DARPA X-45A

24-11-2003 Boeing/DARPA X-50 (Demostrador rotor/ala canard)

27-03-2004 Microcraft X-43A (Vehículo hipersónico)

06-10-2004 Northrop Grumman RQ-4A (N-1) Global Hawk (US Navy)

07-04-2006 Boeing X-37 (Prueba de aproximación y aterrizaje no tripulado) (foto)

01-03-2007 Northrop Grumman RQ-4B Block 20 Global Hawk (UAV)

20-07-2007 Boeing X-48B RPV Blended Wing Body (Demostrador)

26-05-2010 Boeing X-51 (vehículo hipersónico)

Douglas D-558-I Skystreak

El programa D-558 fue concebido como un programa de investigación conjunto del NACA/Armada de los Estados Unidos, para investigaciones en los vuelos transónicos y supersónicos, habría tres fases para el programa, un avión a reacción, una configuración mixta reactor-cohete, y una maqueta de un avión de combate.

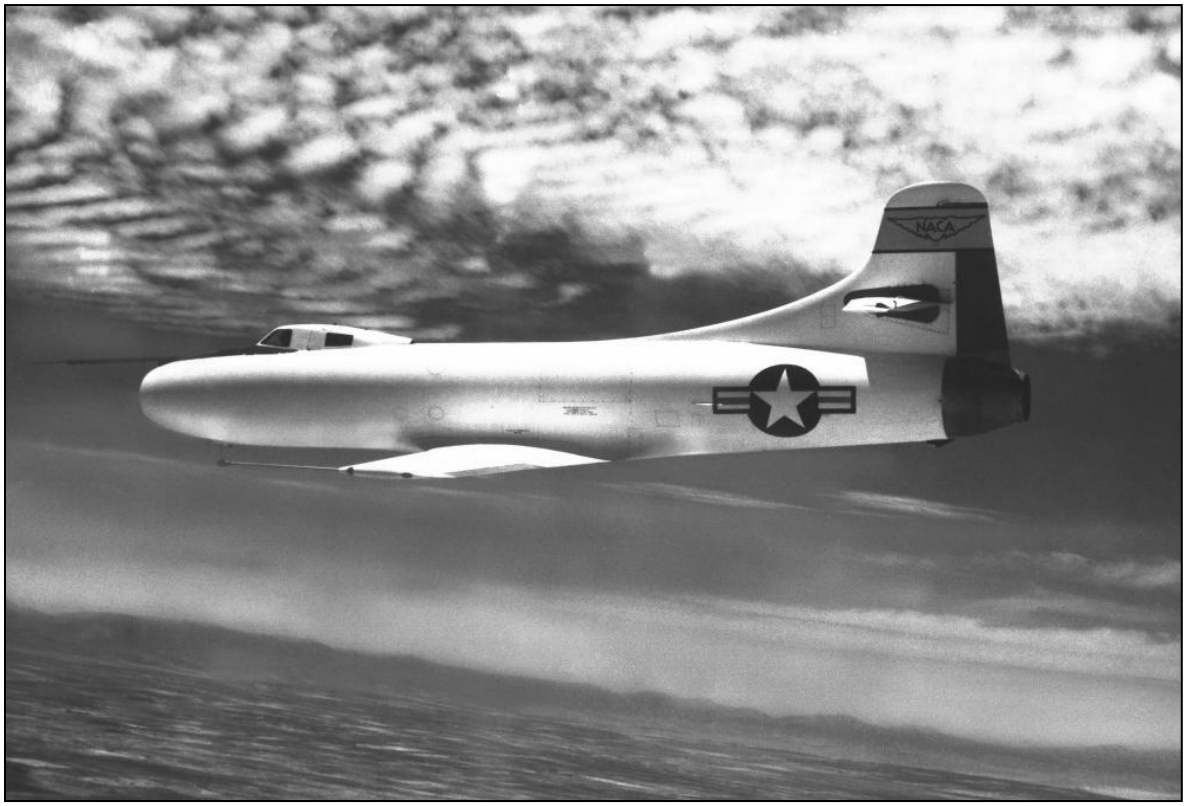
El 22-06-1945 fue emitido un contrato para el diseño y construcción de seis D-558-I de la primera fase que originalmente había sido por seis aviones con una combinación de entradas de aire de morro, laterales y secciones de perfil aerodinámicos alares variables, plan que fue rápidamente reducido a tres aviones de una sola configuración con entrada de aire de morro (los planes para la segunda fase con propulsión mixta cohete/reactor fueron abandonados) motor turborreactor de flujo axial Allison J-35-A-11 (desarrollado por General Electric como el TG-180) altura de 3,7 m, longitud de 10,9 m, superficie alar de 14 m^2, peso máximo al despegue de 4583 Kg y una carga de 227 Kg de instrumentación

La construcción del primer D-558-I empezó en 1946 y fue completada en 1947, el fuselaje usaba aleaciones de magnesio, las alas fueron fabricadas con aleaciones de aluminio, la estructura se diseñó para resistir altas cargas debido a las incertidumbres del vuelo transónico.

El fuselaje delantero fue diseñado de tal manera que, incluyendo la cabina, podría ser eyectado del avión en una emergencia, dentro de su equipamiento llevaba sensores (medidores de deformación y acelerómetros) en distintos puntos por todo el fuselaje, una de sus alas fue taladrada con pequeños agujeros para recoger datos de la presión aerodinámica.

El primero de los tres D-558-I Skystreak 37970, realizó su primer vuelo el 14-04-1947, en el Muroc Army Air Field, más tarde, el 20 de agosto, este avión estableció una nueva plusmarca mundial de velocidad con 1031,178 Km/h, el récord duró 5 días y fue batido por el entonces teniente coronel Marion Carl, del Cuerpo de Marines, yendo 16 Km/h más rápido en el D-558-I N° 2-37971, el avión fue entregado al NACA Muroc Flight Test Unit en abril de 1949, después de 101 vuelos completados por la US Navy, USAF y Douglas, inicialmente fueron pintados de rojo, más tarde, el NACA cambió el color a blanco para mejorar el seguimiento óptico.

Luego 27 vuelos de prueba por parte de la US Navy y Douglas, el D-558-I N° 2 fue entregado al NACA en noviembre de 1947, siendo sometido a una extensa instrumentación por parte de la sección encargada del NACA/ Muroc, este avión realizó un total de 19 vuelos con el NACA antes de que se estrellase durante un despegue debido a una desintegración del compresor; el 3-05-1948, el D-558-I 37972, fue entregado a la NACA/Muroc Flight Test Unit en 1949, el avión retomó el programa de vuelos planeado para el D-558-I N° 2 y realizó un intenso programa de investigación de vuelo, volado por siete pilotos de pruebas del NACA, con una gran cantidad de datos útiles recogidos en maniobras subsónicas; realizó un total de 78 vuelos de investigación con el NACA desempeñando un importante papel en la investigación aeronáutica, volando extensos periodos de tiempo a velocidades transónicas antes de ser retirado el 10-06-1953.

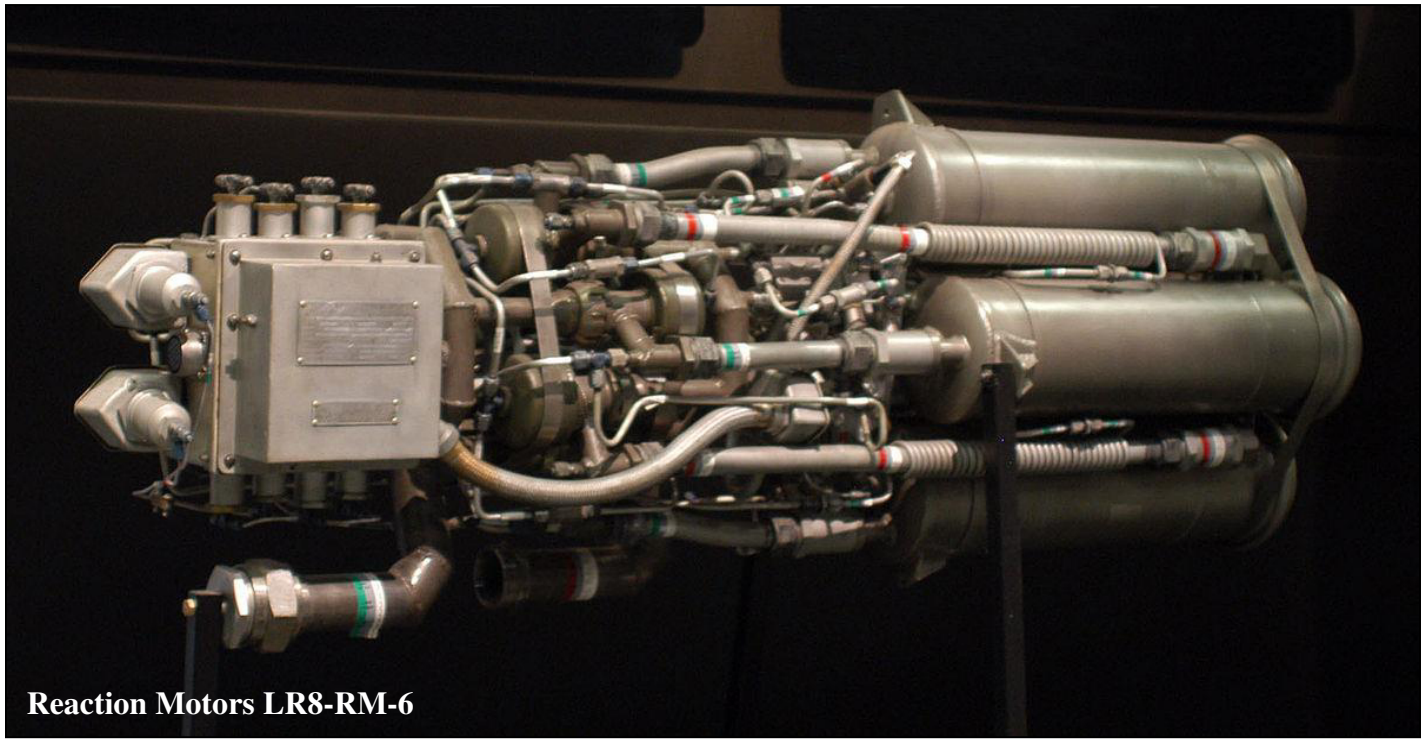


Douglas D-558-II Skyrocket

La designación del avión se refería al hecho de que el Skyrocket era la versión de la fase 2 de lo que había sido originalmente concebido como un programa de 3 fases, el avión de la fase uno, el Douglas D-558-I, era a reacción y tenía alas rectas, la tercera fase, habría incluido la construcción de una maqueta de un avión de tipo de combate, encarnando los resultados de las pruebas de los aviones de las fases una y dos, el eventual diseño D-558-III, que nunca fue construido, era para un avión hipersónico similar al North American X-15.

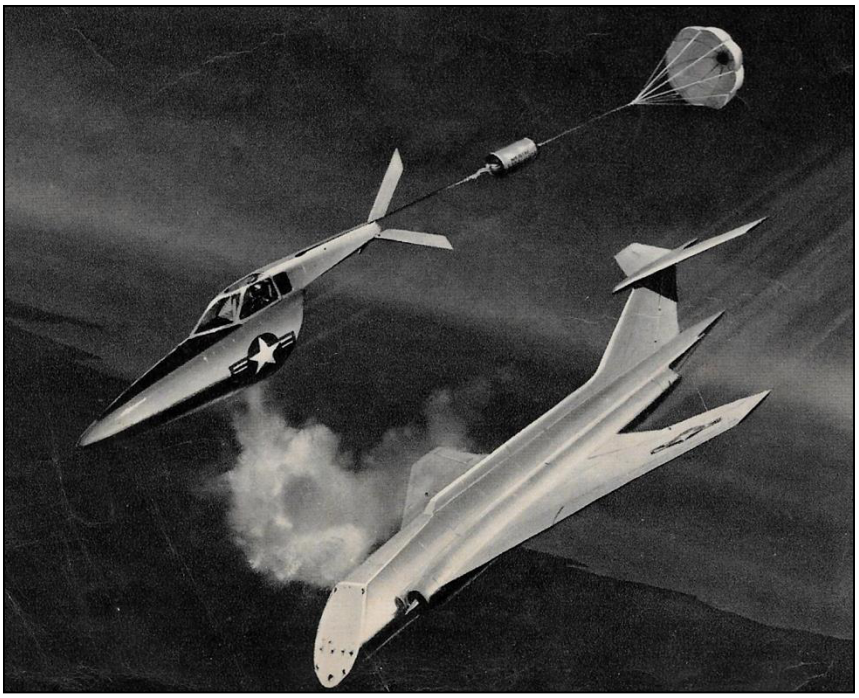
Cuando se hizo obvio que el fuselaje del Douglas D-558-I no podía ser modificado para acomodar a los impulsores a reacción y cohete, el Douglas D-558-II fue concebido como un avión enteramente diferente, en 1947 se ordenó un cambio del contrato para abandonar formalmente los últimos aviones Douglas D-558-I y sustituirlos por tres aviones Douglas D-558-II nuevos, diseñados para investigar vuelos en el rango transónico y supersónico.

El nuevo avión, de 13 m de largo, altura de 3,86 m y una envergadura alar de 7,6 m, presentaba alas con una flecha de 35° y estabilizadores horizontales con una flecha de 40°, las alas y el empenaje fueron fabricados de Aluminio y el gran fuselaje era de construcción de Magnesio en su mayoría, estaba equipado con un motor turborreactor de flujo axial Westinghouse J34-40 de 11 etapas alimentado a través de entradas de aire laterales en el fuselaje delantero, este motor estaba destinado para su uso durante el despegue, ascenso y aterrizaje, para los vuelos a alta velocidad, fue equipado con un motor de cuatro cámaras Reaction Motors LR8-RM-6 (designación de la US Navy para el XLR-11 de la USAF usado en el Bell X-1) este motor estaba calibrado a 2720 Kgf de empuje estático a nivel del mar; un total de 950 lts de combustible, 740 l de alcohol y 680 lts de Oxígeno líquido que llevaban en los tanques del fuselaje y pesaba 4795 Kg al despegue.

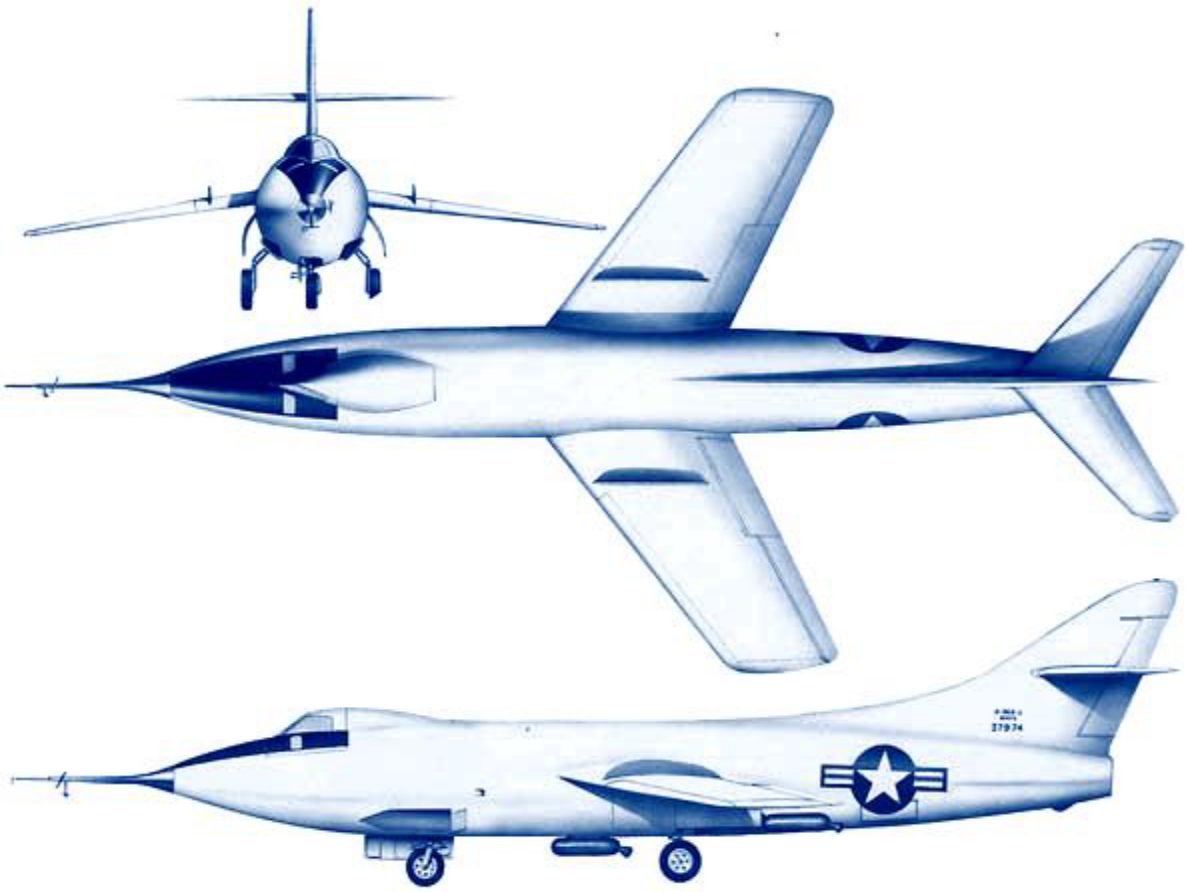


Reaction Motors LR8-RM-6

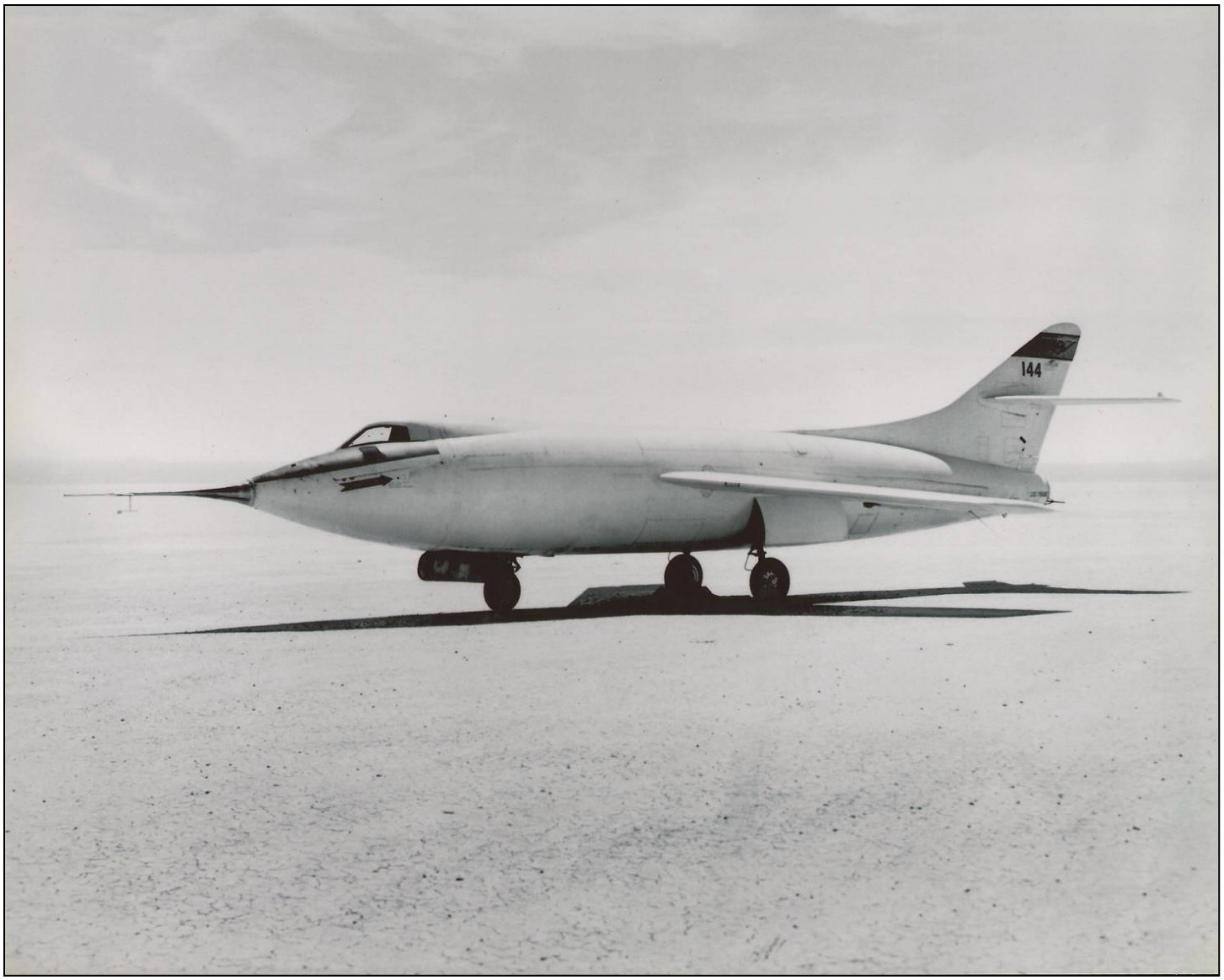
La visibilidad desde la cabina era pobre, por lo que fue reconfigurado con una cubierta elevada con ventanas anguladas dando lugar a un área de perfil mayor en el frente del avión, que fue compensado con una altura adicional de 36 cm del estabilizador vertical diseñado para que el fuselaje delantero (incluyendo la cabina) pudiera separarse del resto del avión en una emergencia, una vez que el fuselaje delantero hubiera decelerado lo suficiente, el piloto podía entonces escapar de la cabina mediante paracaídas, el Douglas D-558-II NACA 144 y el D-558-II NACA 143 luego de una modificación en 1955 eran propulsados por un motor cohete LR-8-RM-6, sus propelentes eran 1310 lts de Oxígeno líquido y 1430 lts de alcohol etílico diluido y su peso era de 7161 Kg.



El Douglas D-558-II NACA 145 tenía un motor cohete LR-8-RM-5 y un motor turborreactor Westinghouse J-34-40



El piloto de Douglas, John Martin, realizó el primer vuelo en el aeródromo del ejército de Muroc el 4-02-1948 en un avión equipado únicamente con el motor a reacción, los objetivos del programa eran investigar las características de las aeronaves de ala en flecha a velocidades transónicas y supersónicas, con especial atención al cabeceo (rotación no ordenada de la nariz de la aeronave hacia arriba) un problema que prevalecía en las aeronaves de servicio de alta velocidad de esa época, particularmente a bajas velocidades durante el despegue y el aterrizaje y en curvas cerradas.



Las tres aeronaves recopilaron una gran cantidad de datos sobre el acoplamiento de los movimientos laterales (guiñada) y longitudinales (cabeceo); cargas de ala y cola, características de sustentación, arrastre y sacudidas de aviones de ala en flecha a velocidades transónicas y supersónicas; y los efectos de la columna de escape del cohete sobre la estabilidad dinámica lateral en todo el rango de velocidades (los efectos de pluma fueron una nueva experiencia para las aeronaves) también se recopiló información sobre los efectos de los depósitos externos (formas de bombas, tanques de caída) sobre el comportamiento del avión en la región transónica (de 0,7 a 1,3 veces la velocidad del sonido) esta información contribuyó a soluciones al problema de cabeceo en aviones de ala en flecha.

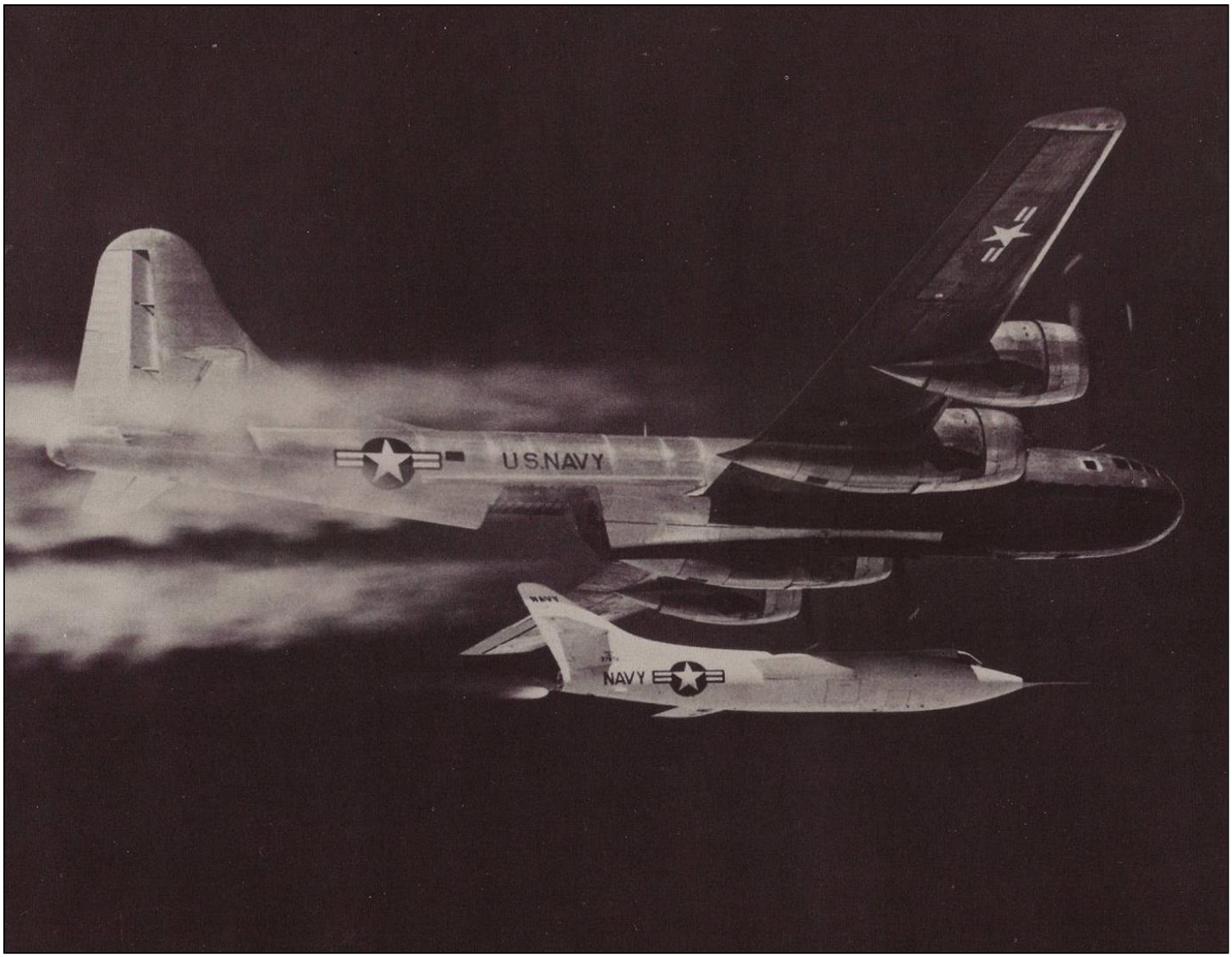
Los tres aviones Skyrocket volaron un total de 313 veces: NACA 143 - 123 veces -voló todas menos una de sus misiones como parte del programa de contratistas de Douglas para probar el rendimiento de la aeronave-, 103 vuelos por el NACA 144 y 87 por el NACA 145.

El Skyrocket NACA 143 fue inicialmente propulsado por el motor a reacción, pero luego fue equipado con el motor de cohete, en esta configuración, fue probado por Douglas de 1949 a 1951, después del programa de test de Douglas, se entregó a NACA, quien lo almacenó hasta 1954; en 1954-55, lo modificó para una capacidad de lanzamiento aéreo con cohetes quitándole el motor a reacción, el piloto de pruebas de NACA, John Mc Kay, voló la aeronave solo para familiarizarse el 17-09-1956.

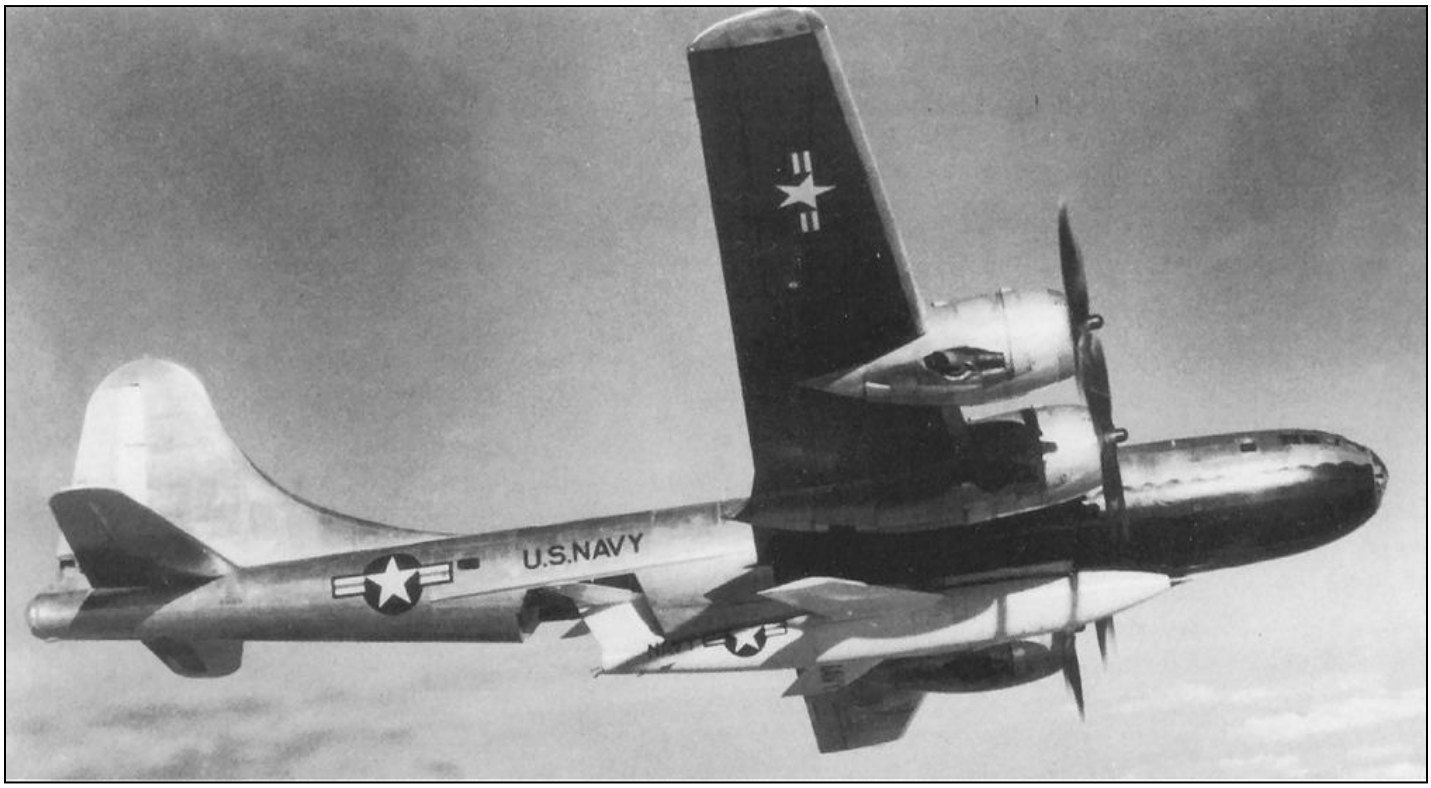
Los 123 vuelos del NACA 143 sirvieron para validar las predicciones del rendimiento del avión en el túnel de viento, excepto por el hecho de que experimentaba menos resistencia por encima Mach 0,85 de lo que habían indicado los túneles de viento.

El Skyrocket NACA 144 también comenzó su programa de vuelo con un motor turborreactor, los pilotos de la NACA Robert Champine y John Griffith volaron 21 veces en esta configuración para probar las calibraciones de la velocidad del aire y para investigar la estabilidad y el control longitudinal y lateral, en el proceso, en 1949 se encontraron con problemas de lanzamiento, que los ingenieros de la NACA reconocieron como graves porque podían producir una restricción limitante y peligrosa en el rendimiento del vuelo y decidieron investigarlo.

En 1950, Douglas reemplazó el turborreactor con un motor de cohete LR-8, y su piloto, Bill Bridgeman, voló el avión siete veces llegando a una velocidad de Mach 1,88 y 24230 m de altitud (récord de altitud mundial no oficial en ese momento alcanzado el 15-08-1951) en la configuración del cohete, el avión se adjuntó debajo de la bahía de bombas de un Navy P2B (variante del bombardero B-29) el P2B soltaría el avión cohete a unos 9100 m de altura, durante los vuelos supersónicos de Bridgeman, se encontró con un violento movimiento de balanceo conocido como inestabilidad lateral, el movimiento fue menos pronunciado durante el vuelo Mach 1,88 el 7-08-1951 que durante un vuelo Mach 1,85 cuando llevó al avión hacia un ángulo de ataque más bajo.



137
U.S.NAVY
144
X


U.S.NAVY

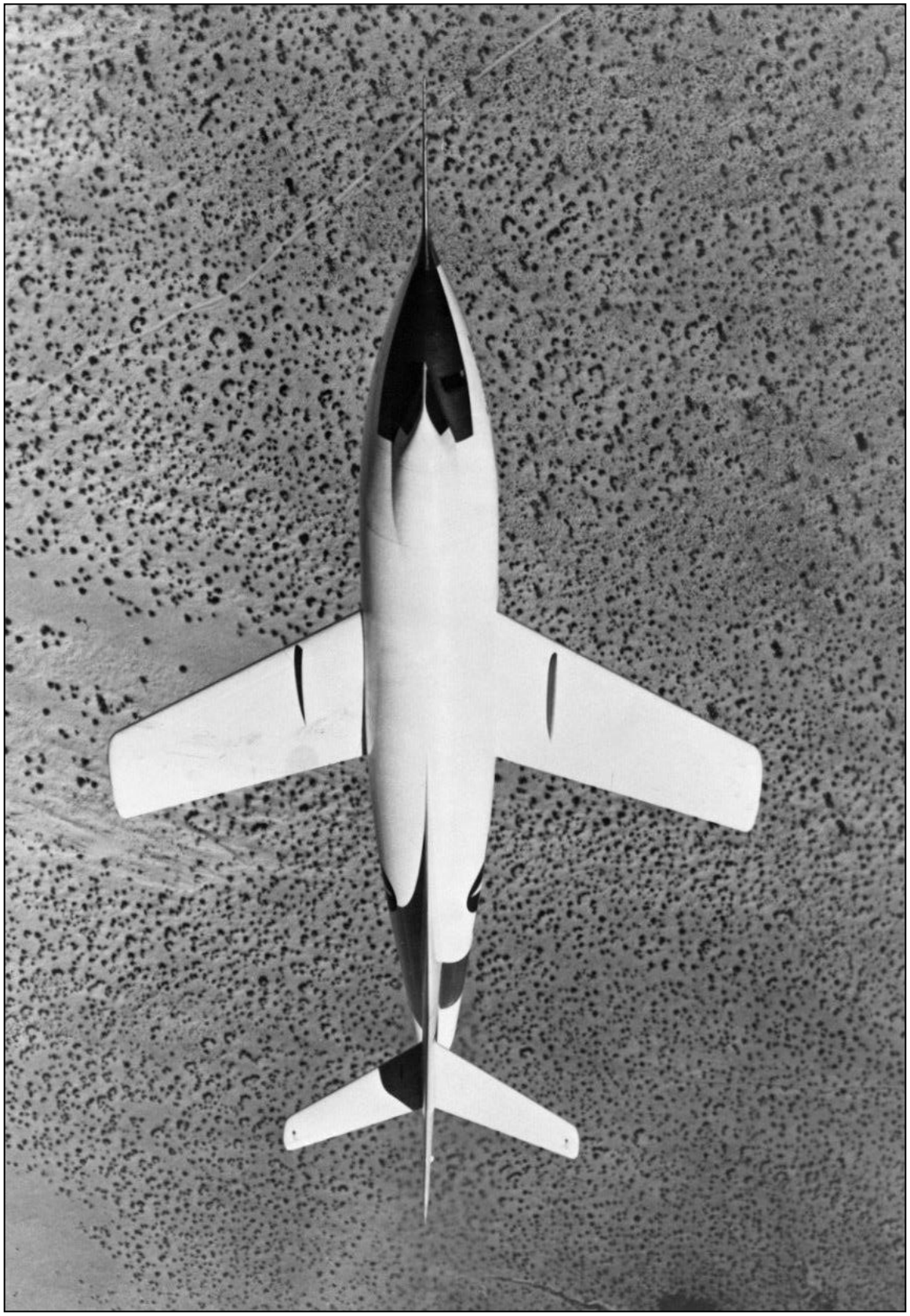
Los ingenieros de la NACA estudiaron el comportamiento del avión antes de comenzar su propia investigación de vuelo en septiembre de 1951, durante los dos años siguientes, el piloto de la NACA Scott Crossfield voló 20 veces para recopilar datos sobre la estabilidad y el control longitudinal y lateral, el ala y cargas traseras, como también características de elevación, arrastre y sacudidas a velocidades de hasta Mach 1.87, el teniente coronel de Infantería de Marina Marion Carl voló la aeronave a un nuevo récord de altitud (no oficial) de 25370 m el 21-08-1953, y a una velocidad máxima de Mach 1.72 (el récord de altitud no fue reconocido por la Federación de Aeronáutica Internacional, porque en ese momento las aeronaves que hacían intentos récord tenían que despegar por sus propios medios).

Luego de que Carl completó los vuelos para la US Navy, los técnicos de NACA en la Estación de Investigación de Vuelo de Alta Velocidad (HSFRS) cerca de Mojave, equiparon las cámaras de combustión del motor LR-8 con extensiones de boquilla para evitar que los gases de escape afectaran a los timones en niveles supersónicos, esta adición también aumentó el empuje del motor a Mach 1,7 y 21300 m de altura, incluso antes de que Marion Carl hubiera volado el Skyrocket, el jefe de HSFRS, había solicitado sin éxito a la NACA que volara el avión a Mach 2 para recopilar los datos de investigación a esa velocidad, finalmente, después de que Crossfield obtuviera el acuerdo de la Oficina de Aeronáutica de la US Navy, el director de la NACA, Hugh Dryden, consintió en intentar un vuelo a Mach 2, además de agregar las extensiones de la boquilla, el equipo de vuelo de NACA en el HSFRS enfrió el combustible (alcohol) para que se pudiera verter más en el tanque y enceró el fuselaje para reducir la resistencia, el ingeniero del proyecto Herman Ankenbruck elaboró un plan para volar a unos 21900 m y realizar una ligera inmersión, Scott Crossfield, voló a Mach 2.005 (2078 Km/h) fue el único vuelo Mach 2 que realizó el avión Skyrocket, haciendo historia en la aviación el 20-11-1953

Luego de este vuelo, los pilotos de la NACA Scott Crossfield, Joseph Walker y John McKay volaron el Douglas Skyrocket con el fin de recopilar datos sobre distribución de presión, cargas estructurales y calentamiento estructural, y el último vuelo del programa tuvo lugar el 20-12-1956, cuando McKay obtuvo datos de estabilidad dinámica y niveles de presión sonora a velocidades transónicas y superiores.

Al mismo tiempo, el NACA 145 había completado 21 vuelos por los pilotos de Douglas Eugene May y William Bridgeman en noviembre de 1950, en esta nave propulsada por cohete y turborreactor, Scott Crossfield y Walter Jones comenzaron la investigación de la NACA sobre el lanzamiento desde septiembre 1951 hasta bien entrado el verano de 1953 volando el avión con una variedad de configuraciones y extensión de la cuerda del borde de ataque, realizando varias maniobras así como volando recto y nivelado a velocidades transónicas, los listones (aspas auxiliares largas y estrechas) en la posición completamente abierta eliminaron el cabeceo hacia arriba, excepto en el rango de velocidad alrededor de Mach 0.8 a 0.85, en junio de 1954, Scott Crossfield comenzó una investigación de los efectos de los depósitos externos (formas de bombas y tanques de combustible) y el comportamiento transónico del avión, John Mc Kay y Stanley Butchart completaron la investigación de la NACA sobre este problema, con John Mc Kay volando en la misión final el 28-08-1956.

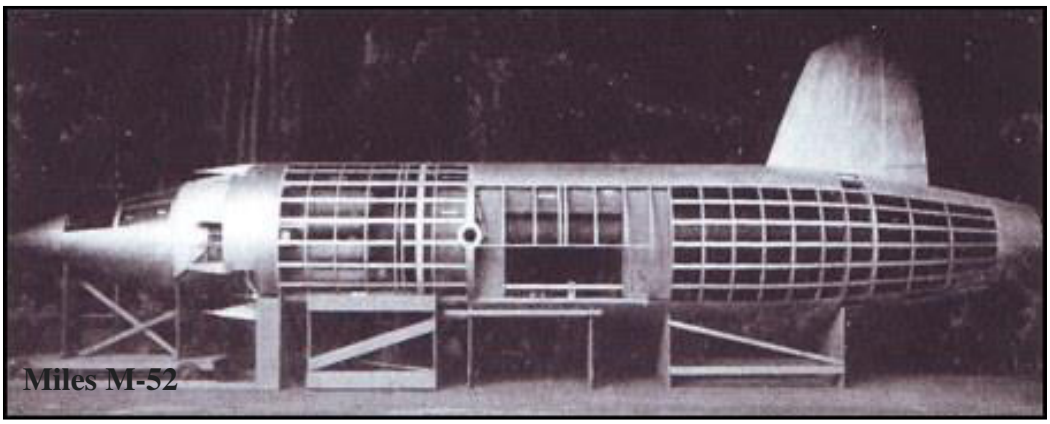
Además de establecer varios récords, los pilotos del Douglas D-558-II habían recopilado datos importantes sobre lo que funcionaría y no funcionaría para proporcionar un vuelo controlado y estable de un avión de ala en flecha en los regímenes de vuelo transónico y supersónico, los datos que recopilaron también ayudaron a permitir una mejor correlación de los resultados de las pruebas en el túnel de viento con los valores de vuelo reales, mejorando la capacidad de los diseñadores para producir aviones más capaces para las fuerzas armadas, especialmente aquellos con alas en flecha, datos sobre cuestiones como la estabilidad y el control de este y otros aviones de investigación temprana ayudaron en el diseño de la Serie Century de aviones de combate, los cuales incluían los estabilizadores horizontales móviles empleados por primera vez en las series X-1 y D-558.



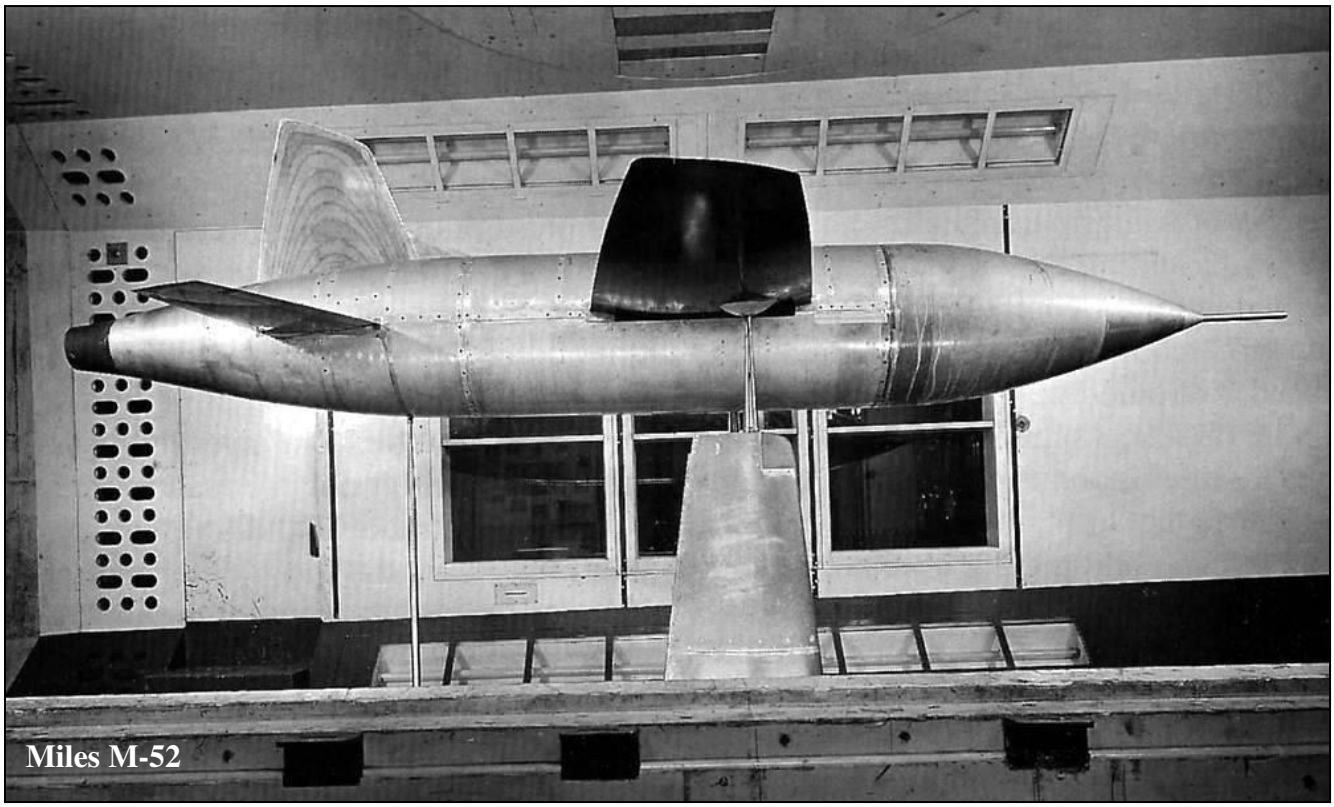
Bell X-1

En 1942, el Ministerio de Aviación del Reino Unido inicia un proyecto secreto con la fábrica Miles Aircraft para el desarrollo del primer avión del mundo capaz de romper la barrera del sonido, dando como resultado el prototipo Miles M.52 propulsado por turborreactor, diseñado para alcanzar los 1600 Km/h en vuelo nivelado y subir a una altura de 11000 m en 1:30 minutos.

En 1944, el diseño del M.52 estaba completo en un 90 % y se le dijo a Miles Aircraft que siguiera adelante con la construcción de tres prototipos, el Ministerio del Aire firma un acuerdo con Estados Unidos para intercambiar datos e investigación de alta velocidad y el personal de Bell Aircraft visita a Miles Aircraft, donde se les da acceso a la investigación sobre el M.52, Bell había comenzado a construir su propio diseño supersónico propulsado por cohetes, con una cola horizontal convencional, pero finalmente decidió colocarle una cola de incidencia variable (respaldada por las pruebas de Miles y RAE).



Miles M-52

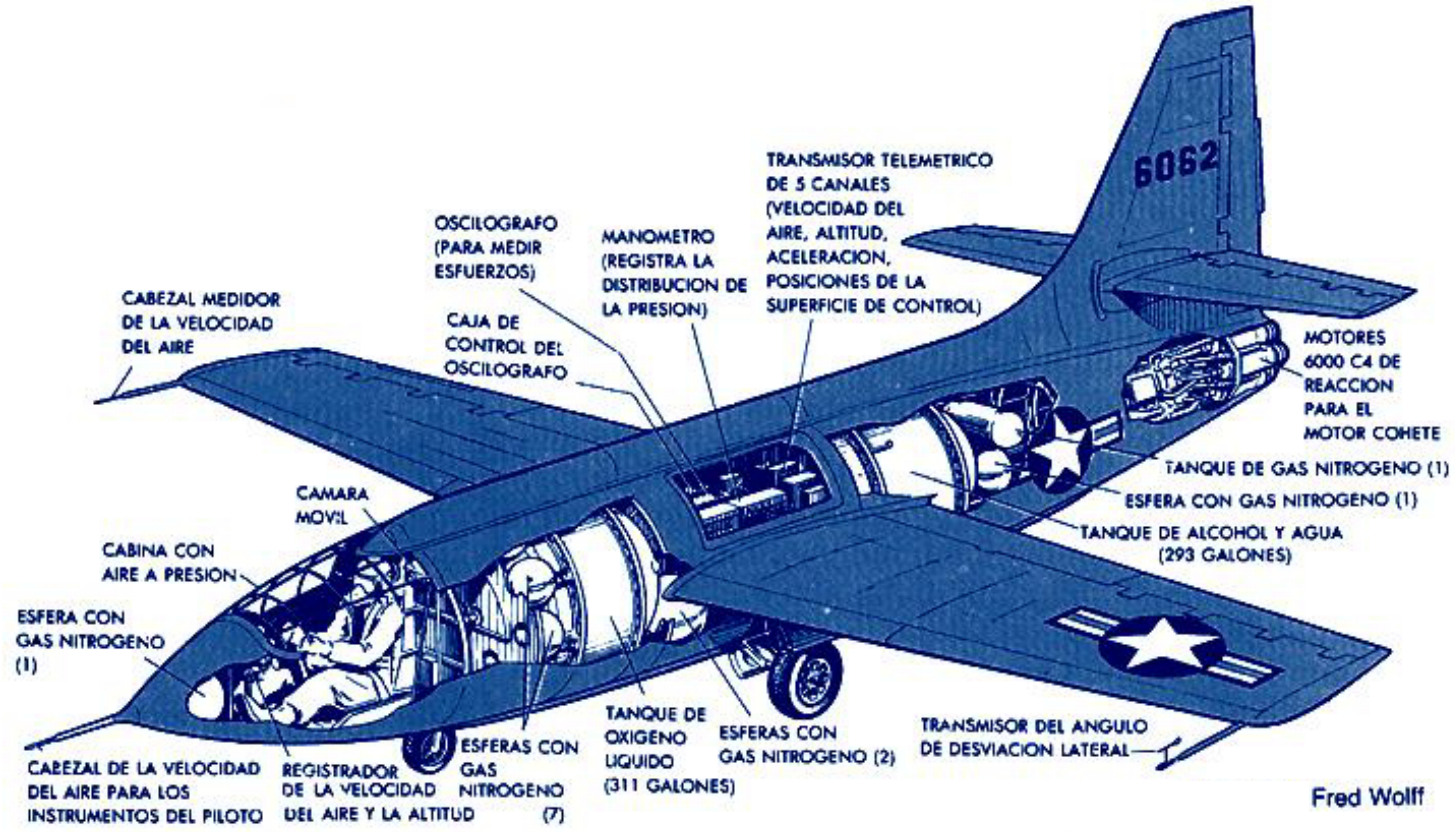


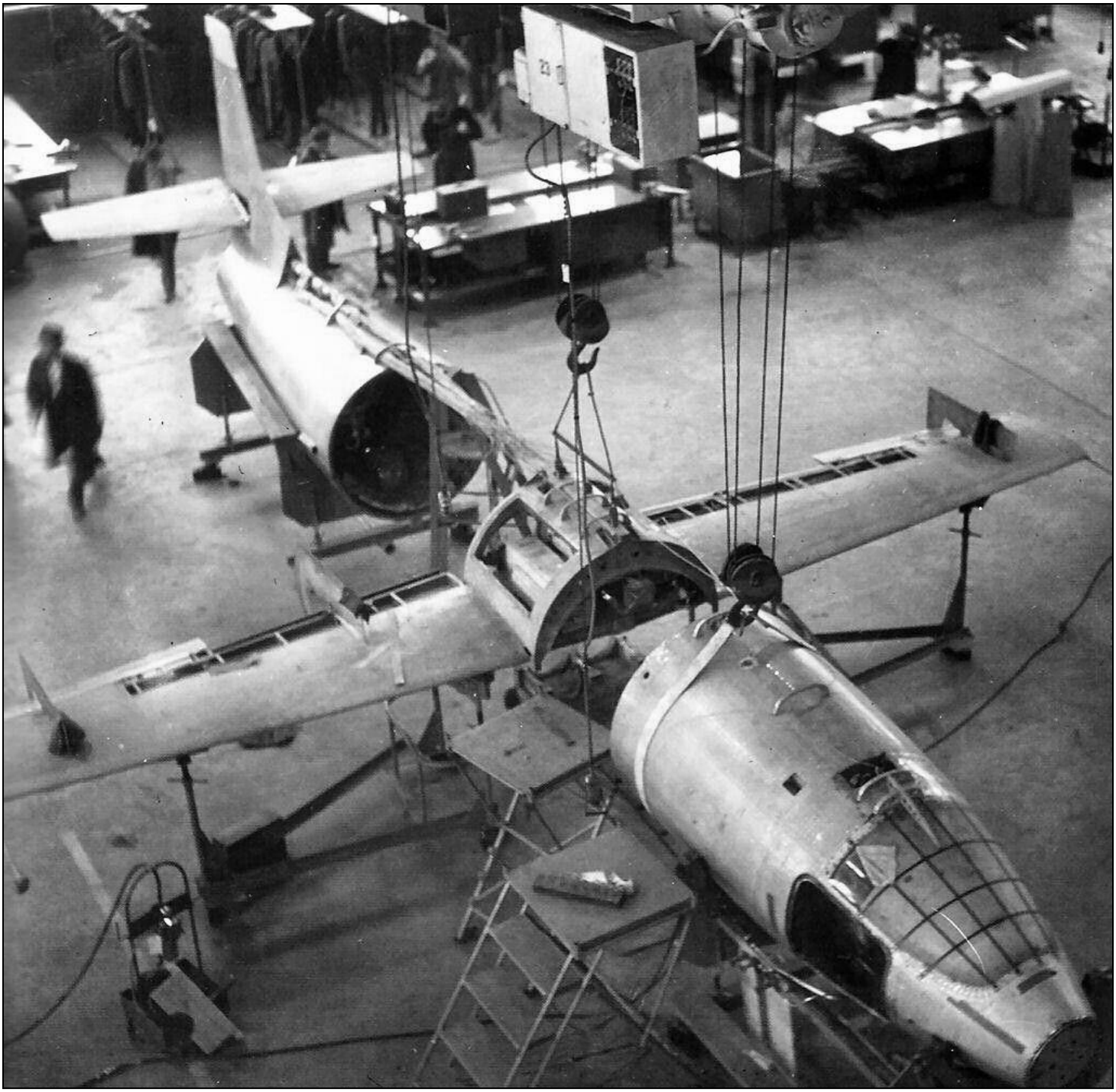
Miles M-52

El XS-1 se discutió por primera vez en diciembre de 1944, las primeras especificaciones de la aeronave eran para un vehículo supersónico pilotado que podía volar a 1300 Km/h a 11000 m de altura durante 2/5 minutos; el 16-03-1945, la División de Pruebas de Vuelo de las Fuerzas Aéreas del Ejército de Estados Unidos y la NACA contrataron a Bell Aircraft Company para construir tres XS-1 (por E**X**perimental, **S**upersonic, más tarde llamado X-1) para obtener datos de vuelo sobre las condiciones en el rango de velocidad transónica.

Los diseñadores de la aeronave, después de considerar algunas alternativas, construyeron un avión cohete, los turborreactores no podían lograr el rendimiento requerido a gran altura, un avión con motores turborreactores y cohetes sería demasiado grande y complejo, el X-1 fue, en principio, una "bala con alas", conocido por ser estable en vuelo supersónico, la forma se siguió hasta el punto de colocar a su piloto detrás de una ventana inclinada y enmarcada dentro de una cabina confinada en la nariz, sin asiento eyectable, se habían estudiado alas barridas hacia adelante para este avión, pero no se utilizaron porque se sabía muy poco sobre ellas.

Como el diseño podría conducir a un caza, el XS-1 estaba destinado a despegar del suelo, pero el final de la guerra hizo que el B-29 Superfortress estuviera disponible para llevarlo por el aire, luego de que el avión cohete experimentó problemas de compresibilidad en1947, se modificó con un plano de cola de incidencia variable tras la transferencia de tecnología con el Reino Unido, después de la conversión de la cola horizontal del X-1 a planos móviles, el piloto de pruebas Chuck Yeager lo verificó en forma experimental y todos los aviones supersónicos posteriores tendrían un plano de cola con movimiento o serían sin cola con alas tipo delta.





BELL

6062

Combustible y motor

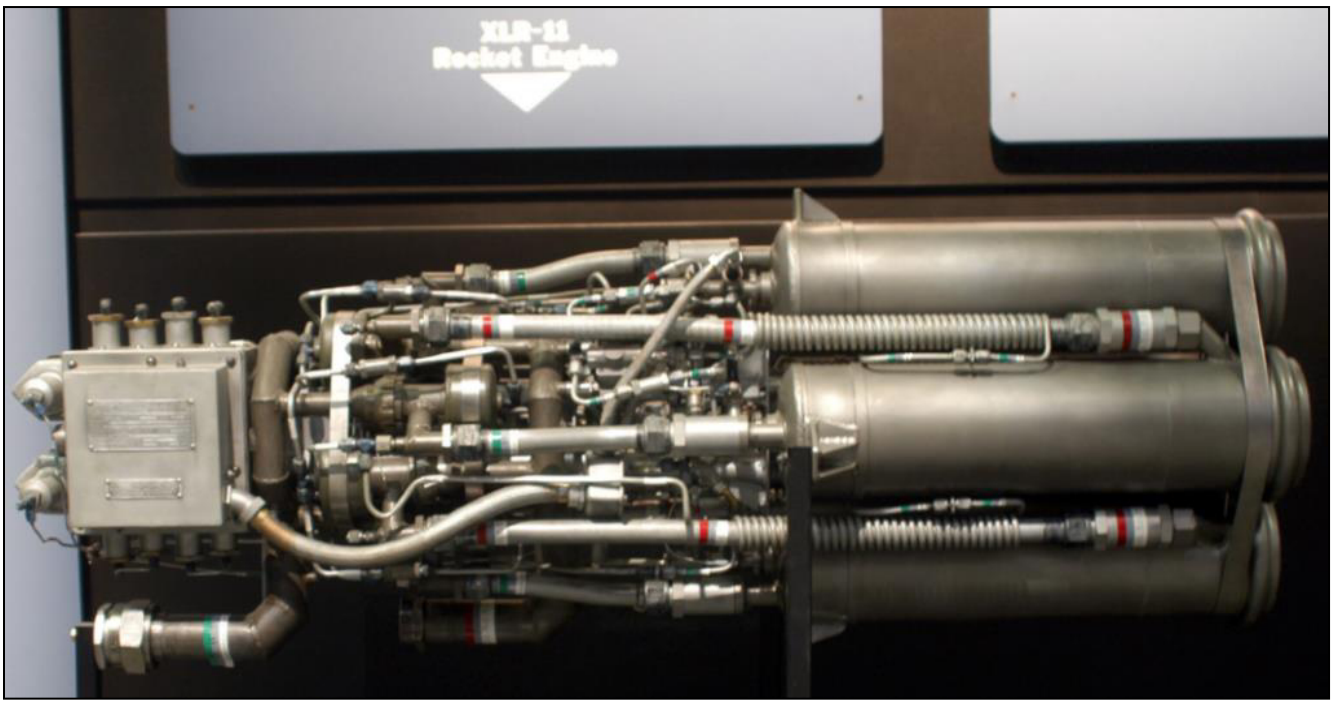
El Bell X-1 no se proyectó como avión cohete, los diseñadores podrían haber elegido cualquier fuente de poder, siempre que el rendimiento del avión cumpliera con ciertas exigencias, se buscó que el avión tuviera la mayor semejanza a un aeroplano normal, porque no estaba previsto introducir simultáneamente demasiados factores nuevos, al principio se pensó en un avión a turborreactores, pero los disponibles en ese momento no producían la velocidad necesaria, luego estudiaron la combinación turborreactor/cohete, el propósito primario del turborreactor era el despegue, elevarse hasta determinada altura y regresar a la base, en tanto que el cohete debía acelerar el avión y mantener la velocidad deseada una vez alcanzada la altura de las operaciones, combinación que conducía a un avión excesivamente grande, escasa velocidad de elevación, requiriendo un gran consumo de combustible del cohete para elevarlo, el empleo de dos plantas de potencia tan diferentes también contribuía a aumentar los problemas de instalación y operación, luego de un análisis comparativo de los estudios de diseño de las plantas de poder, se decidió por un avión propulsado únicamente con cohetes.

Antes de optar por el Oxígeno líquido y alcohol etílico, se consideraron otros tipos de propulsante, descartando el peróxido de Hidrógeno, porque los motores que funcionaban en esa época mostraban poco empuje específico, aparte se podía obtener en cantidades limitadas y había que manejarlo con mucho cuidado, también se descartó el uso de ácido y anilina para el avión, ya que éste era tripulado, siendo estos propulsantes líquidos espontáneamente inflamables y hay que tomar precauciones especiales para tenerlos apartados, cualquier filtración doble en el aire podría provocar un incendio, el ácido es nocivo para las personas, lo que complica el problema al manipularlo, el nitrometano, por ser un monopropulsante, simplificaba considerablemente el sistema de combustible, pero estaba expuesto a detonar en ciertas condiciones (en esas épocas no muy estudiadas) también se estudió gasolina con Oxígeno líquido, pero con un motor refrigerado regenerativamente, hubiera hecho falta un tercer tanque que contuviera agua para ese propósito.

Los propulsantes elegidos (Oxígeno líquido y alcohol) tenían un buen impulso específico, seguros y fáciles de manipular y no eran nocivos para el personal, el motor se refrigeraba regenerativamente mediante la circulación del combustible por una camisa de refrigeración, antes de inyectarlo en la cámara de combustión, para ayudar a refrigerar, se mezclaba una parte de agua con tres partes de alcohol etílico, el agregado de esta cantidad de agua producía un efecto muy pequeño sobre el impulso general y favorecía notablemente la refrigeración.

La construcción del motor cohete recayó sobre Reaction Inc., se denominó 6000 C4 (6000 empuje del motor en libras y C4, cámaras que podían funcionar independientemente) su peso total era de 95 Kg con dimensiones de 0,50 m de diámetro y 1,40 m de largo.

Quemaba alcohol etílico diluido con H_2O con un oxidante de Oxígeno líquido, sus cuatro cámaras se podían encender y apagar de forma individual, por lo que el empuje se podía cambiar, arrancaba por medio de un pequeño encendedor colocado en el extremo anterior del cilindro, que encendía con una chispa el chorro de combustible y Oxígeno gaseoso, cuando la cámara de combustión alcanzaba una intensidad de 3,4 atm se abrían las válvulas de los propulsantes, no existía forma de regular cada uno de los cohetes, por lo que el piloto podía dosificar solamente un 25, 50, 75 y 100 % del empuje total, los tanques de combustible y Oxígeno durante los primeros X-1fueron presurizados con Nitrógeno, reduciendo el tiempo de vuelo en aproximadamente 1:30 minutos y aumentando el peso de aterrizaje en 910 Kg, el resto usó turbobombas impulsadas por gas, aumentando la presión y el empuje de la cámara al tiempo que aligeraba el motor.


XLR-11
Rocket Engine

El piloto de pruebas jefe de Bell Aircraft, Jack Woolams, se convirtió en la primera persona en volar el XS-1, haciendo un vuelo de planeo el 25-01-1946 sobre Pinecastle Army Airfield, Florida, Woolams completó nueve vuelos de planeo más sobre Pinecastle, con el Boeing B-29 dejando caer el avión a 8800 m y el aterrizaje del XS-1 12 minutos más tarde a aproximadamente 180 Km/h en marzo de 1946, el avión cohete N° 1 fue devuelto a Bell Aircraft en Buffalo, Nueva York, para realizar modificaciones y prepararse para las pruebas de vuelo con motor.

Se realizaron cuatro pruebas de planeo más en Muroc Army Air Field (que se había inundado durante las pruebas de Florida) antes de la primera prueba motorizada el 9-12-1946, con un buen tiempo se lanzó el X-1 a 8000 m de altura, 10 seg después se encendió la cámara N° 1 del cohete, seguida inmediatamente de la cámara N° 2, la velocidad aumentó tan rápidamente que hubo que volver a reducir el empuje al 25 % por razones de seguridad y ascendió lentamente hasta los 11000 m, a esa altura se le volvió a dar el 50 % de empuje alcanzando un número de Mach de 0.79, descendió a los 4600 m, donde se probaron brevemente las cuatro cámaras para una elevación corta, el avión mostro un gobierno satisfactorio de los motores y las características generales de respuesta, cumpliendo estrictamente el programa de vuelo, luego Chalmers Goodlin fue el piloto de pruebas de Bell Aircraft para el X-1, volando 26 veces de manera exitosa desde septiembre de 1946 hasta junio de 1947.

La Aviación del Ejército no estaba contenta con el ritmo cauteloso de la expansión de la envolvente de vuelo y el contrato de prueba de vuelo de Bell Aircraft para el avión 46-062 fue rescindido, el programa de pruebas fue adquirido por la División de Pruebas de Vuelo de la Aviación del Ejército después de meses de negociaciones y las pruebas de vuelo del X-1 (46-063) serían realizadas por la NACA para proporcionar datos de diseño para aviones de alto rendimiento de producción posterior.

Vuelo Mach 1

El primer vuelo supersónico tripulado fue el 14-10-1947 durante el vuelo N° 50 de XS-1, el capitán Charles "Chuck" Yeager piloteó el avión N° 46-062, apodado Glamorous Glennis por su esposa, el avión fu lanzado desde la bahía de bombas de un Boeing B-29 modificado, alcanzando 1220 Km/h, luego de llegar a esa velocidad, el avión planeó hasta aterrizar en el lecho seco del Lago Rogers.

La noticia de un avión supersónico de ala recta sorprendió a muchos expertos estadounidenses, que, al igual que sus homólogos alemanes durante la guerra, creían que era necesario un diseño de ala en flecha para romper la barrera del sonido, sin razón aparente la USAF se negó a publicar los resultados hasta que el 10-06-1948 el secretario de la USAF anunció que la barrera del sonido había sido rota repetidamente por dos aviones experimentales.

Había dos aviones X-1 para evitar que se interrumpiera el programa de pruebas por alguna avería menor, la velocidad calculada, en el mejor rendimiento posible que pudiera alcanzar era mach 1,5 a 18000 m, Yeager casi lo alcanzó en 1948 cuando el avión llegó a 1560 Km/h y en 1949 llegó a una altura máxima de 21750 m, en enero de 1949 hizo lo que estaba previsto desde un principio con este avión, despegó recorriendo 700 m de pista y llegando a una altura de 7000 m a los 90 seg.

Las técnicas de investigación utilizadas para el programa Bell X-1 se convirtieron en el patrón para todos los proyectos posteriores de aviones experimentales y ayudó a la unión cooperativa de posguerra entre las necesidades militares, las capacidades industriales y las instalaciones de investigación de Estados Unidos, los datos de vuelo recopilados por la NACA demostraron ser invaluables para promover el diseño de los cazas estadounidenses durante la segunda mitad del siglo XX.

Bell X-1A

Ordenado por la USAF el 2-04-1948, el X-1A (48-1384) era un avión destinado a investigar fenómenos aerodinámicos a velocidades superiores a Mach 2 (2451 Km/h) y altitudes superiores a 27000 m, enfatizando específicamente la estabilidad dinámica y las cargas de aire, en su aspecto exterior tenía muy poca diferencia con respecto al X-1, era algo mas grande y la cabina del piloto estaba mas adelante para mejorar la visibilidad, por dentro, una bomba movida por peróxido bombeaba el combustible al motor cohete (como la versión de cohete del Douglas D-558-II Skyrocket) y la disposición de los tanques era diferente, era impulsado por el mismo motor cohete Reaction Motors XLR-11, el avión voló por primera vez, piloteados por el piloto de pruebas de Bell, Jean Ziegler sin motor, el 14-02-1953 y el primer vuelo con motor fue el 21-02-1953.

La USAF inició una serie de pruebas con el X-1A con el piloto de pruebas Yeager, culminando el 12-12-1953, alcanzando una altitud de 22800 m y un nuevo récord de velocidad aérea de Mach 2,44 (2608 km/h a esa altitud) a diferencia de Crossfield en el D-558-II Skyrocket, Yeager logró eso en vuelo nivelado, poco después, el avión giró fuera de control, debido al fenómeno aún no comprendido del acoplamiento por inercia, el X-1A cayó desde una altitud máxima a 7600 m, exponiendo al piloto a aceleraciones de hasta 8 g, durante las cuales Yeager rompió el dosel con su casco antes de recuperar el control, el 28-05-1954, el mayor Arthur Murray pilotó el X-1A a un nuevo récord de 27570 m, el avión fue transferido a la NACA en 1954 y posteriormente modificado, el X-1A se perdió el 8-08-1955, cuando, mientras se preparaba para el lanzamiento desde el avión B-29, una explosión rompió el tanque de Oxígeno líquido del avión, con la ayuda de los miembros de la tripulación, el piloto de pruebas Joseph A. Walker logró salir del avión, que luego fue abandonado, explotando al impactar en el suelo del desierto.

Bell X-1B

El X-1B (serie 48-1385) estaba equipado con instrumentación de calentamiento aerodinámico para investigación térmica (se instalaron más de 300 sondas térmicas en su superficie) similar al X-1A excepto por tener un ala ligeramente diferente, fue utilizado para investigaciones de alta velocidad por la USAF, partir de 1954, antes de ser transferido a la NACA en enero de 1955, la NACA continuó volando el avión hasta enero de 1958, completando un total de 27 vuelos, un logro notable fue la instalación de un sistema de pequeños cohetes de reacción utilizados para el control de dirección, convirtiendo al X-1B en el primer avión en volar con este sistema de control (posteriormente utilizado en el X-15) el X-1B actualmente se encuentra en el Museo Nacional de la USAF en Wright-Patterson AFB en Dayton, Ohio.

Bell X-1C

El X-1C (48-1387) estaba destinado a probar armamentos y municiones en los regímenes de vuelo supersónico y transónico, fue cancelado mientras aún se encontraba en la etapa de maqueta, ya que el desarrollo de aviones con capacidad transónica y supersónica como el North American F-86 Sabre y el North American F-100 Super Sabre eliminó la necesidad de un vehículo de prueba experimental.

Bell X-1D

El X-1D (serie 48-1386) fue el primero de la segunda generación de aviones cohete supersónicos, lanzado desde la bodega de bombas de un Boeing EB-50A, iba a ser utilizado para la investigación de transferencia de calor, estaba equipado con un nuevo sistema de combustible de baja presión y una capacidad de combustible ligeramente mayor, también tuvo algunos cambios menores en su aviónica.

El 24-07-1951, con el piloto de pruebas de Bell Jean "Skip" Ziegler a los mandos, el X-1D fue lanzado en lo que se convertiría en el único vuelo exitoso de su carrera, el planeo sin motor se completó después de un descenso de 9 minutos, pero al aterrizar, el tren de aterrizaje de nariz falló y el avión se deslizó hasta detenerse, las reparaciones tardaron varias semanas en completarse y se programó un segundo vuelo para el 22-08-1951, en el que se perdió en una explosión de combustible durante los preparativos para el primer vuelo propulsado, destruyéndose tras el impacto después de que fue arrojado de su avión nodriza.

Bell X-1E

Resultado de una reconstrucción del X-1 (46-063) con el fin de perseguir los objetivos originalmente establecidos para el X-1D y X-1 (46-064) perdidos por explosiones durante 1951, la causa de las misteriosas explosiones finalmente se remonta al uso de juntas de cuero Ulmer impregnadas con fosfato de tricresilo (TCP) un tratamiento del cuero, que se utilizó en las tuberías de Oxígeno líquido, el TCP se vuelve inestable y explosivo en presencia de Oxígeno puro y choque mecánico, los cambios incluyeron un sistema de alimentación de combustible de turbobomba, que eliminó el sistema de combustible de Nitrógeno de alta presión utilizado en el X-1 y X-1D, un ala superdelgada remodelada basada en el perfil de ala del X-3 Stiletto, que permite que el X-1E alcance Mach 2, un parabrisas de "filo de cuchillo" reemplazó el acristalamiento original, un dosel de apertura hacia arriba reemplazó la escotilla lateral del fuselaje y permitió la inclusión de un asiento eyectable, la adición de 200 puertos de presión para datos aerodinámicos y 343 galgas extensiométricas para medir cargas estructurales y calentamiento aerodinámico a lo largo del ala y el fuselaje, llevaba motores de reacción RMI LR-8-RM-5.

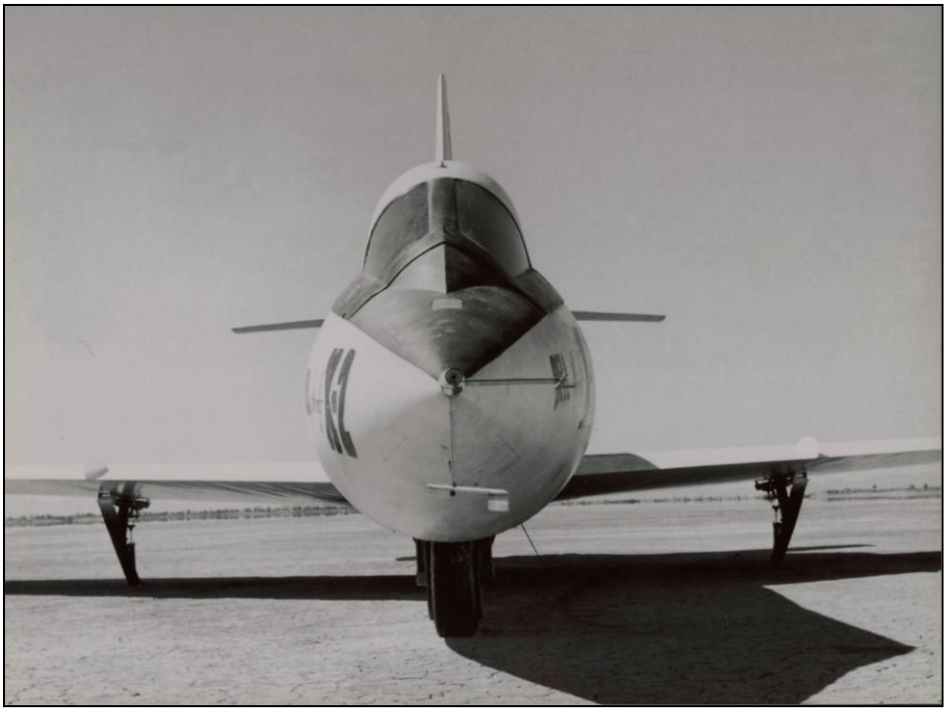
El Bell X-1E voló por primera vez el 15-12-1955, un vuelo de planeo controlado por el piloto de pruebas de la USAF Joe Walker, que abandonó el programa X-1E durante 1958, después de 21 vuelos, alcanzando la velocidad máxima de 2704 Km/h, John B. Mc Kay ocupó su lugar, completando 5 vuelos en busca de Mach 3 (3675 km/h) antes de que el X-1E quedara en tierra permanentemente después de su vuelo 26, durante noviembre de 1958 debido al descubrimiento de grietas estructurales en la pared del tanque de combustible.

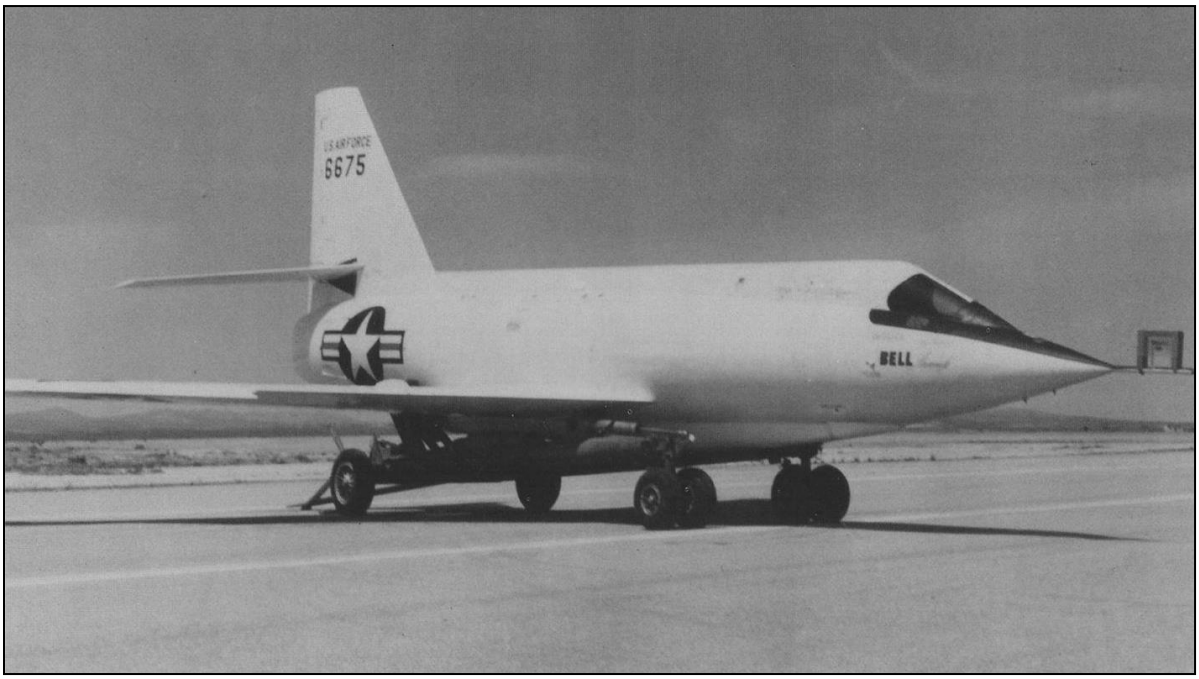
NASA
6063
LITTLE
JOE
X-1E
RESCUE

OTHER
RESCUE
SIDE
X-1E
NASA
6063

Bell X-2 Starbuster

Avión desarrollado conjuntamente en 1945 por Bell Aircraft, la USAF y la NACA para explorar los problemas aerodinámicos del vuelo supersónico y expandir el regímenes de velocidad y altitud obtenidos con la anterior serie de aviones de investigación X-1, avión de investigación de ala en flecha propulsado por cohetes construido para investigar las características de vuelo en el rango de Mach 2-3, su Longitud era de 11,53 m, altura 3,61 m envergadura 9,83 m, área del ala 24 m^2, peso vacío 5613 Kg peso máximo al despegue 11299 Kg, planta motriz motor cohete Curtiss-Wright XLR25 de combustible líquido, velocidad máxima: 3370 Km/h, techo de servicio 38500 m, su tren de aterrizaje estaba compuesto de patines.





Fue desarrollado para proporcionar un vehículo para investigar las características de vuelo a velocidades y altitudes superiores a las capacidades del Bell X-1 y el Douglas D-558 II Skyrocket, mientras se investigaban problemas de calentamiento aerodinámico, tuvo un período de desarrollo prolongado debido a los avances necesarios en diseño aerodinámico, sistemas de control, materiales que retuvieran propiedades mecánicas adecuadas a la alta temperatura y otras tecnologías que debían desarrollarse, no solo empujó el vuelo tripulado a velocidades, altitudes y temperaturas más allá de cualquier otro avión en ese momento, sino que fue pionero en los motores de cohete regulables en los aviones estadounidenses (previamente demostrado en el Me 163B durante la II Guerra Mundial) y el vuelo de simulación digital, el motor cohete con propulsor líquido (alcohol y Oxígeno) Curtiss-Wright XLR25 de dos cámaras, se basó en el motor de empuje suave y variable JATO construido por Robert Goddard en 1942 para la US Navy.

Proporcionar estabilidad y control adecuados para las aeronaves que vuelan a altas velocidades supersónicas fue solo una de las principales dificultades que enfrentaron los investigadores de vuelo cuando se acercaron a Mach 3, porque, a esas velocidades en esa región, sabían que también comenzarían a encontrar los efectos de calentamiento severos causados por la fricción aerodinámica, construido de acero inoxidable y una aleación de Cobre-Níquel, Monel-K, el ala en flecha fue diseñada para sondear la región supersónica.

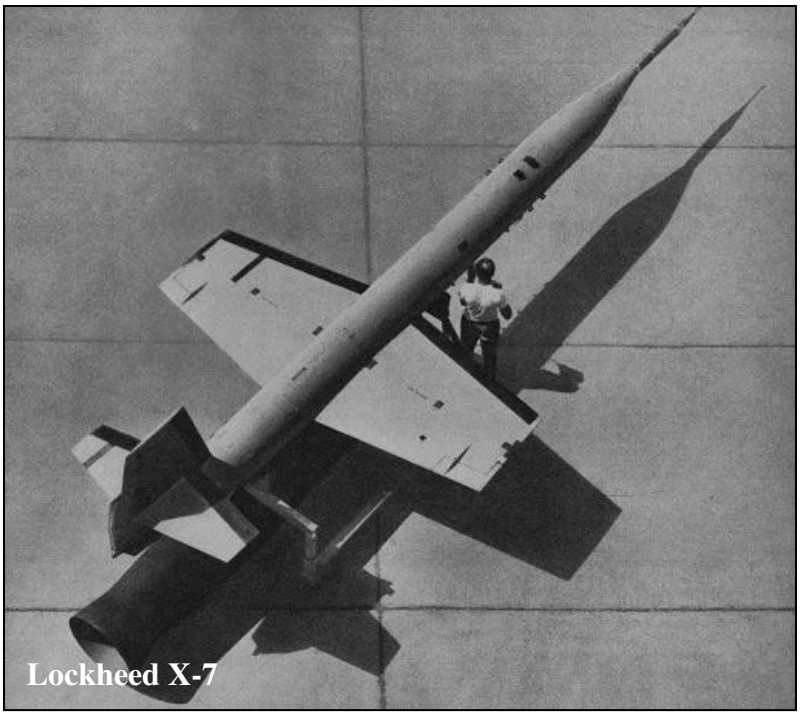
Después de un lanzamiento desde un bombardero Boeing B-50 modificado, el piloto de pruebas de Bell, Jean Ziegler completó el primer vuelo de planeo sin motor de un X-2 el 27-06-1952, Ziegler y el avión 46-675 se perdieron posteriormente el 12-05-1953, en una explosión durante un vuelo cautivo destinado a comprobar el sistema de Oxígeno líquido del avión, un miembro de la tripulación del B-50, también murió durante el incidente, los restos del avión cayeron al Lago Ontario y no se recuperaron.

El teniente coronel Frank "Pete" Everest completó el primer vuelo propulsado en el avión número 46-674 el 18-11-1955, en el momento de su noveno y último vuelo a finales de julio de 1956, el proyecto llevaba años de retraso, pero había establecido un nuevo récord de velocidad de Mach 2,87 (3050 Km/h) El X-2 estaba cumpliendo sus objetivos, pero no sin dificultades, a altas velocidades, Everest informó que sus controles de vuelo eran solo marginalmente efectivos, los cambios de centro de presión a alta velocidad junto con la aeroelasticidad de las aletas fueron factores importantes, además, la simulación y los estudios del túnel de viento, combinados con los datos de sus vuelos, sugirieron que el avión encontraría problemas de estabilidad muy graves cuando se acercara a Mach 3.

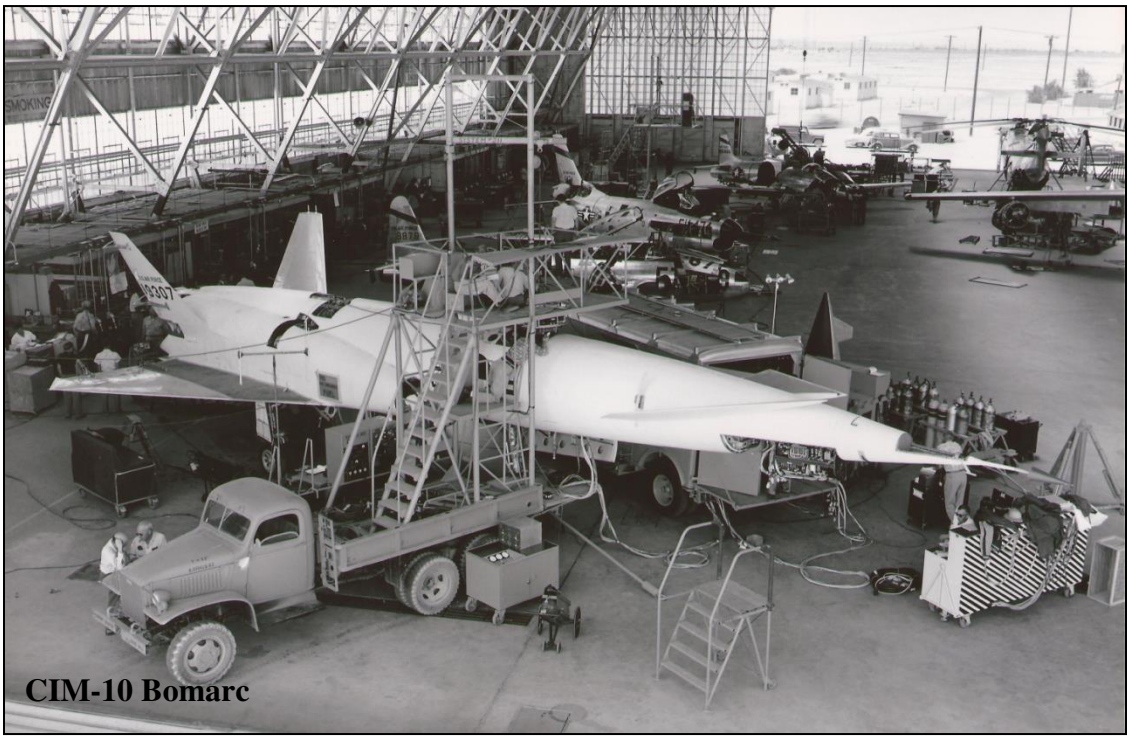
A los capitanes Iven Kincheloe y Milburn Apt , se les asignó el trabajo de ampliar aún más la envolvente y, el 7-09-1956, Kincheloe se convirtió en el primer piloto en superar los 30500 m mientras volaba a una altitud máxima de 38470 m, el 27-09-1956, Apt fue lanzado desde el Boeing B-50 para su primer vuelo en el X-2, se le había ordenado seguir la trayectoria de vuelo de máxima energía óptima y evitar cualquier movimiento de control rápido más allá de Mach 2.7, con extensores de boquilla y un funcionamiento del motor más largo de lo normal, Apt voló un perfil extraordinariamente preciso; se convirtió en el primer hombre en superar Mach 3, alcanzando Mach 3.2 (3370 Km/h)

El vuelo había sido impecable hasta este punto, pero, por alguna razón, poco después de alcanzar la velocidad máxima, Apt intentó un giro inclinado mientras la aeronave aún estaba por encima de Mach 3 (la instrumentación rezagada puede haber indicado que estaba volando a una velocidad más lenta o quizás temía que se estuviera alejando demasiado de la seguridad de su lugar de aterrizaje) el X-2 cayó violentamente fuera de control y se encontró luchando con tres modos de acoplamiento secuenciales, acoplamiento de control, acoplamiento de rodillo inercial y giro supersónico, tres años antes el acoplamiento por inercia y un giro subsónico invertido habían superado a Yeager en el X-1A, Yeager, aunque expuesto a fuerzas de inercia del vehículo mucho más altas, como resultado de una amplia experiencia volando el X-1 estaba muy familiarizado y pudo recuperarse, Apt intentó recuperarse de un giro, pero no pudo, el bloqueo del timón seguía activado en el intento de recuperación de giro, disparó la cápsula de eyección, que solo estaba equipada con un paracaídas de caída relativamente pequeño, probablemente Apt fue incapacitado por las severas fuerzas de liberación y como la cápsula cayó durante varios minutos, no salió para poder usar su paracaídas personal antes del impacto en el suelo y murió, el avión continuó volando en una serie de deslizamientos y paradas antes de aterrizar con daños mínimos, no se aprobó ninguna propuesta para rescatar la aeronave y modificarla para un programa de prueba hipersónico y fue desguazado.

Si bien el Bell X-2 había proporcionado importantes datos de investigación sobre la acumulación de calor aerodinámico a altas velocidades y las condiciones de vuelo extremas a gran altitud (aunque no quedó claro cuánto, el Lockheed X-7 y el CIM-10 Bomarc eran vehículos alados que operaban a velocidades comparables o más altas en esa época) el trágico evento de Apt terminó el programa antes de que la NACA pudiera comenzar una investigación de vuelo detallada con la aeronave, la búsqueda de respuestas a muchos de los enigmas del vuelo de alto Mach tuvo que posponerse hasta la llegada del más avanzado de todos los aviones cohetes experimentales, el North American X-15.



Lockheed X-7

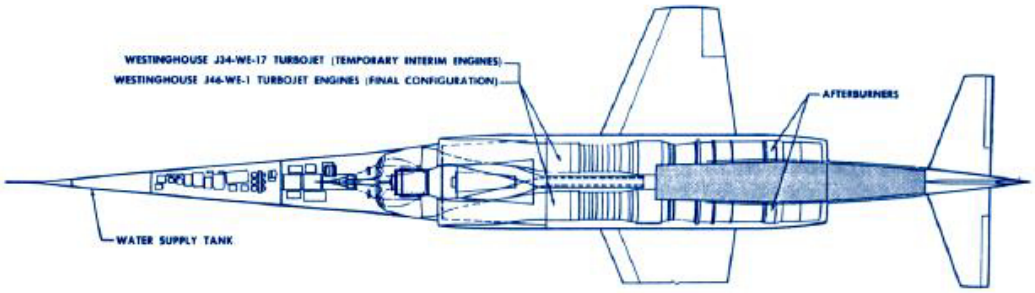


CIM-10 Bomarc

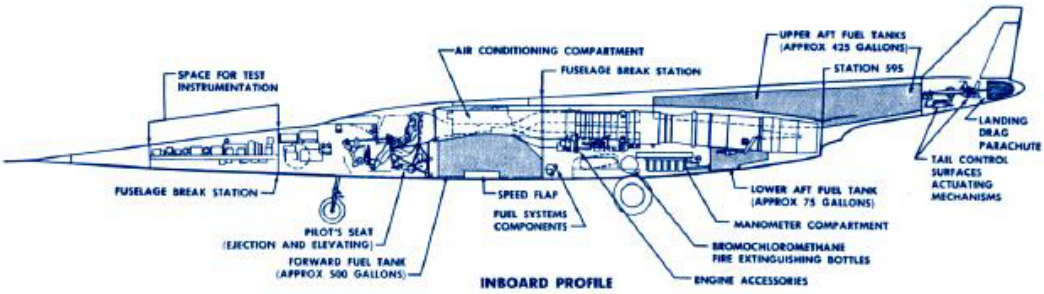
U.S. AIR FORCE
6674
BELL
X2

Douglas X-3 Stiletto

Originalmente destinado a pruebas avanzadas de propulsión de turborreactores a Mach 2, pero cayó en gran medida en la categoría de exploradores de configuración, ya que su rendimiento (debido a motores inadecuados) nunca alcanzó sus objetivos de rendimiento originales, tenía una longitud de 20,35 m, altura de 3,82 m, envergadura de 6,91 m, área del ala de 15,47 m^2, su peso vacío era de 6507 Kg y peso máximo de despegue 10160 Kg, llevaba 2 turborreactores Westinghouse XJ34-WE-17, una velocidad máxima de 1136 Km/h a 6100 m de altura, alcance 800 Km, su techo de servicio era de 12000 m, el objetivo del avión era ambicioso despegar del suelo por sus propios medios, ascender a gran altitud, mantener una velocidad de crucero sostenida de Mach 2 y luego aterrizar, también probar la viabilidad de alas de relación de aspecto baja y el uso a gran escala de Titanio en las estructuras de aviones.

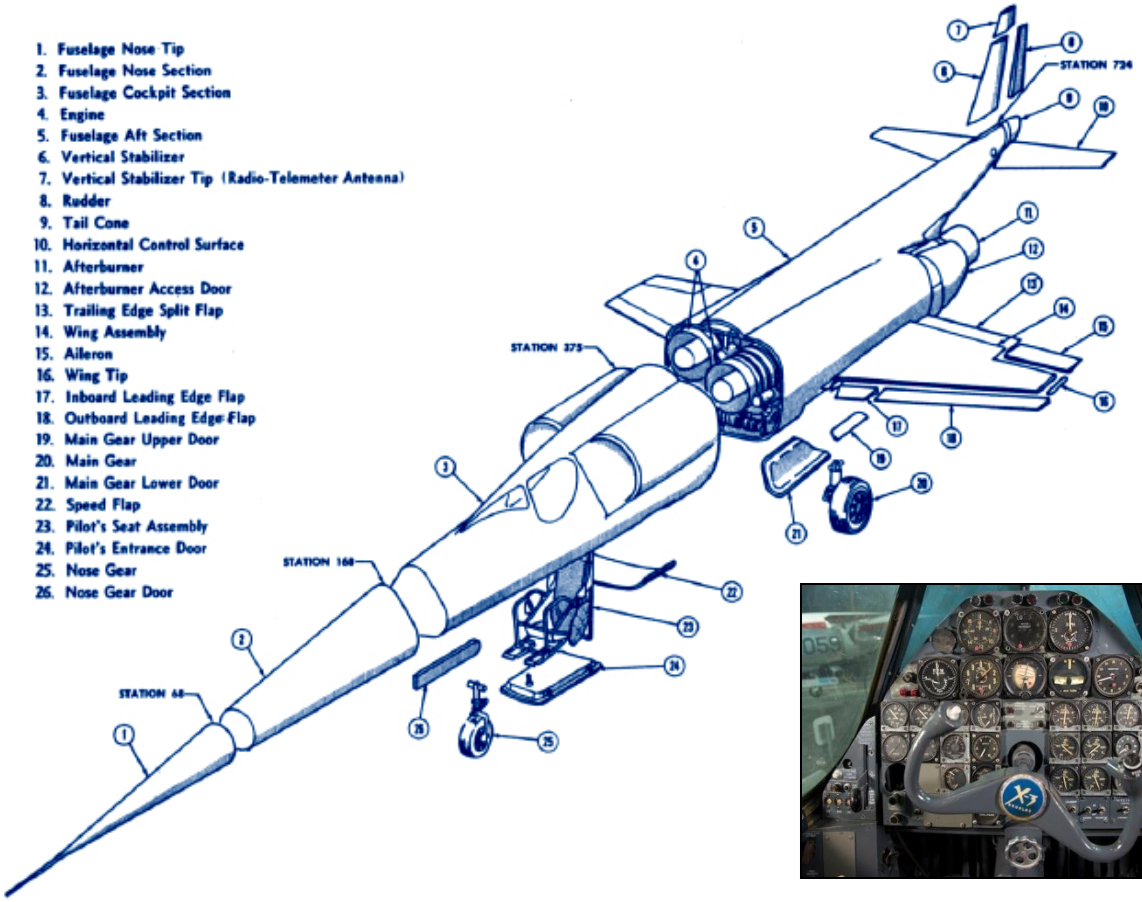


PLAN VIEW



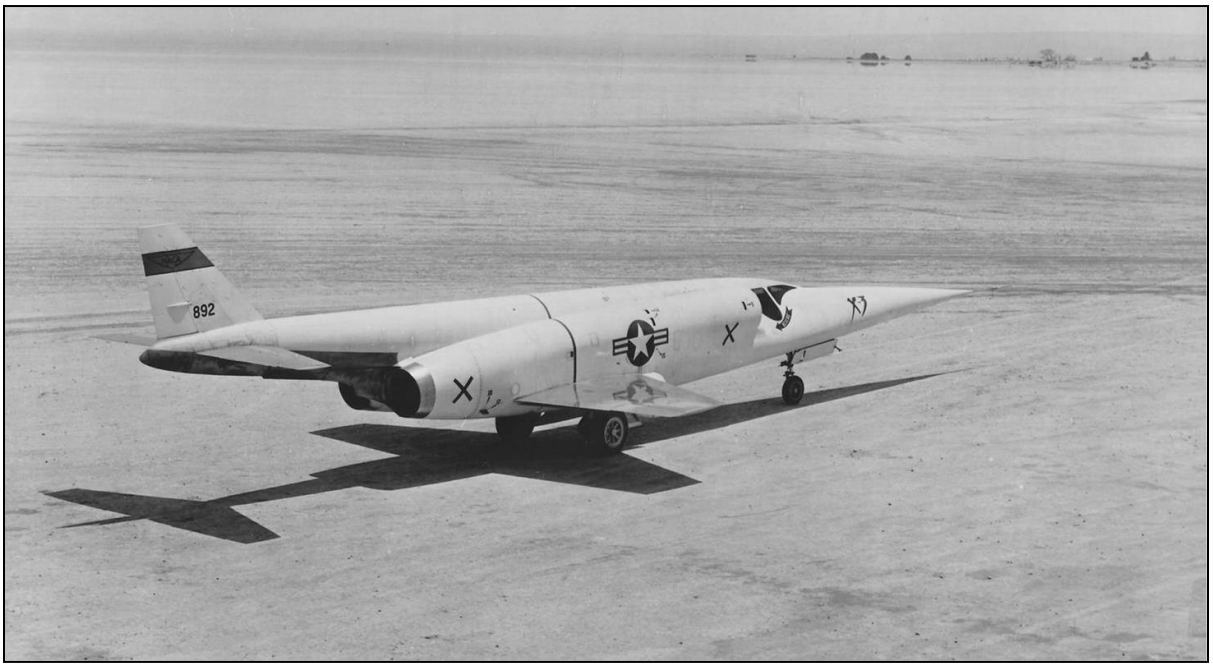
INBOARD PROFILE

1. Fuselage Nose Tip
2. Fuselage Nose Section
3. Fuselage Cockpit Section
4. Engine
5. Fuselage Aft Section
6. Vertical Stabilizer
7. Vertical Stabilizer Tip (Radio-Telemeter Antenna)
8. Rudder
9. Tail Cone
10. Horizontal Control Surface
11. Afterburner
12. Afterburner Access Door
13. Trailing Edge Split Flap
14. Wing Assembly
15. Aileron
16. Wing Tip
17. Inboard Leading Edge Flap
18. Outboard Leading Edge Flap
19. Main Gear Upper Door
20. Main Gear
21. Main Gear Lower Door
22. Speed Flap
23. Pilot's Seat Assembly
24. Pilot's Entrance Door
25. Nose Gear
26. Nose Gear Door



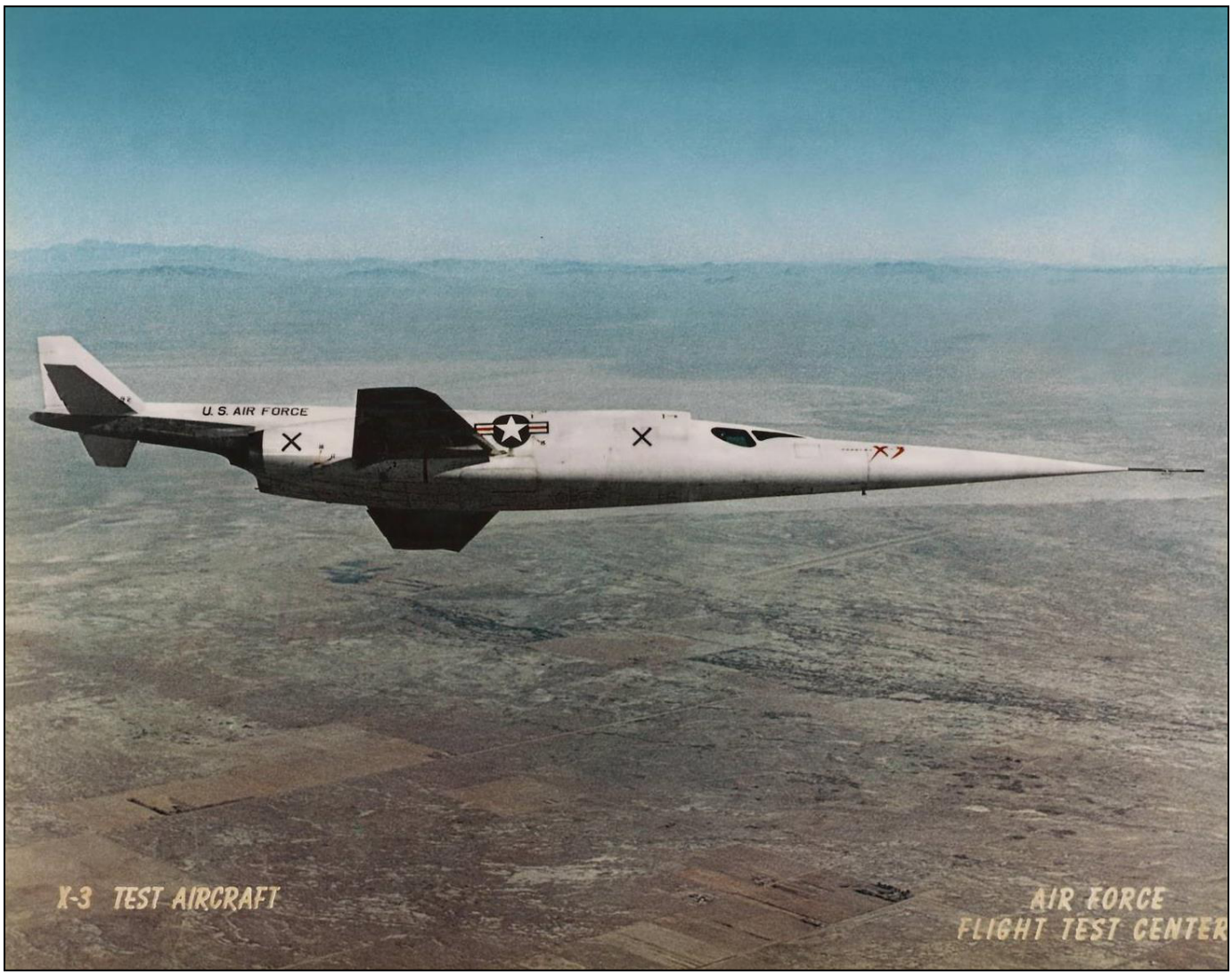
La construcción de dos Douglas X-3 se aprobó el 30-06-1949, durante el desarrollo, los motores Westinghouse J46 planeados no pudieron cumplir con los requisitos de empuje, tamaño y peso, por lo que se sustituyeron por los turborreactores Westinghouse J34 de menor empuje, el primer avión fue construido y entregado el 11-09-1952, debido a problemas con el motor y la estructura del avión, el segundo avión parcialmente terminado fue cancelado y sus componentes se utilizaron como repuestos.

El avión presentaba una forma aerodinámica inusual con una nariz muy larga y alas trapezoidales pequeñas, el objetivo era crear la forma más delgada posible para lograr una baja resistencia a velocidades supersónicas, la nariz extendida fue para permitir la provisión de equipo de prueba, mientras que la cabina y el parabrisas se diseñaron para aliviar los efectos de las condiciones térmicas, la relación de aspecto baja y las alas fueron diseñadas para alta velocidad y más tarde el equipo de diseño de Lockheed usó datos de las pruebas del X-3 para el diseño del ala del F-104 Starfighter.



El primer vuelo del Douglas X-3 fue realizado el 15-10-1952 por el piloto de pruebas de Douglas , Bill Bridgeman, durante una prueba de rodaje de alta velocidad, Bridgeman levantó el X-3 del suelo y lo voló aproximadamente 1,6 Km antes de volver a asentarse en el lecho del lago Rogers, su primer vuelo oficial lo realizó el 20-10-1952 con una duración de 20 min, Bridgeman hizo un total de 26 vuelos de pruebas de Douglas a finales de 1953, demostrando que el avión tenía una potencia insuficiente y era difícil de controlar; su velocidad de despegue era inusualmente alta (480 Km/h) su primer vuelo supersónico requirió que hiciera una inmersión de 15° para alcanzar Mach 1.1, el vuelo más rápido del X-3, realizado el 28-07-1953, alcanzó Mach 1,208 en una caída de 30°, se consideró un plan para remodelar el X-3 con motores de cohete, pero finalmente se abandonó.

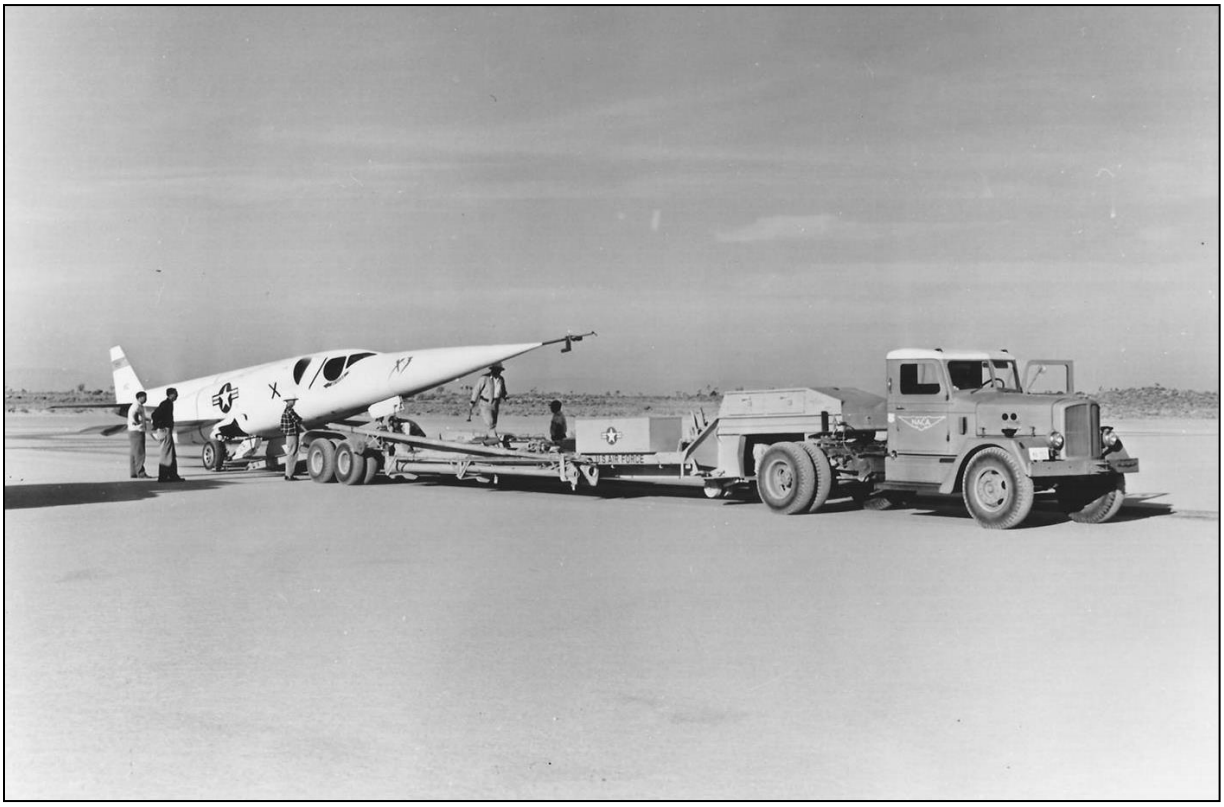
Con la finalización del programa de prueba de Douglas en diciembre de 1953, el X-3 fue entregado a la USAF, su bajo rendimiento significaba que solo se haría un programa abreviado, para ganar experiencia con alas de baja relación de aspecto; Frank Everest y Yeager realizaron tres vuelos cada uno, aunque volaron como pilotos de la USAF, estos se contabilizaron como vuelos de la NACA, con el último vuelo de Yeager en julio de 1954, la NACA hizo planes para una serie limitada de vuelos de investigación con el Douglas X-3 experimentando la estabilidad y el control longitudinal, las cargas de las alas y la cola, como también la distribución de la presión.



El piloto de la NACA, Joseph Walker, realizó 8 vuelos de investigación en septiembre y octubre de 1954, a fines de octubre, el programa de investigación se amplió para incluir pruebas de estabilidad lateral y direccional haciendo volar al avión abruptamente a velocidades transónicas y supersónicas, con el timón centrado, a pesar de sus defectos, el Douglas X-3 fue ideal para estas pruebas, la masa de sus motores, combustible y estructura se concentraba en su fuselaje largo y estrecho, mientras que sus alas eran cortas, como resultado, el X-3 fue cargado a lo largo de su fuselaje, en lugar de sus alas (esquema típico de los aviones de combate que se estaban probando o desarrollando) estas pruebas conducirían al vuelo más significativo del X-3 y la casi pérdida del avión, el 27-10-1954, Walker hizo un giro a la izquierda abrupto a Mach 0.92 y una altitud de 9100 m, el X-3 se mostró como se esperaba, pero también subió 20° y giró 16°, el avión giró durante 5 seg antes de que Walker pudiera volver a controlarlo, luego se preparó para el siguiente punto de prueba y colocó al X-3 en picado, acelerando a Mach 1.15 a 9862 m, donde hizo un brusco giro a la izquierda, el avión se inclinó y registró una aceleración de -6,7 g, luego se inclinó hacia arriba a +7 g, al mismo tiempo, el avión se deslizó lateralmente, lo que resultó en una carga de 2 g, logrando el piloto controlar el avión y aterrizar exitosamente, luego de este vuelo, el avión estuvo en tierra durante casi un año, y nunca más exploró sus límites de control y estabilidad de balanceo, Walker realizó otros diez vuelos entre el 20-09-1955 y el último el 23-05-1956, luego, el avión fue retirado al Museo Nacional de la USAF

El examen posterior al vuelo mostró que el fuselaje había sido sometido a su límite de carga máxima, si la aceleración hubiera sido mayor, el avión podría haberse quebrado, Walker y el X-3 habían experimentado un acoplamiento por inercia de balanceo, en el que una maniobra en un eje provoca una maniobra no comandada en otros ejes, la NACA inició un programa de investigación para comprender el problema y encontrar soluciones.

Aunque el X-3 nunca cumplió con su intención de proporcionar datos aerodinámicos en crucero Mach 2, su breve servicio fue valioso, mostró los peligros del acoplamiento por inercia de balanceo y proporcionó datos de pruebas de vuelo tempranas sobre el fenómeno, fue uno de los primeros aviones en usar Titanio y las altísimas velocidades de despegue y aterrizaje requirieron mejoras en la tecnología de los neumáticos.



Northrop X-4 Bantam

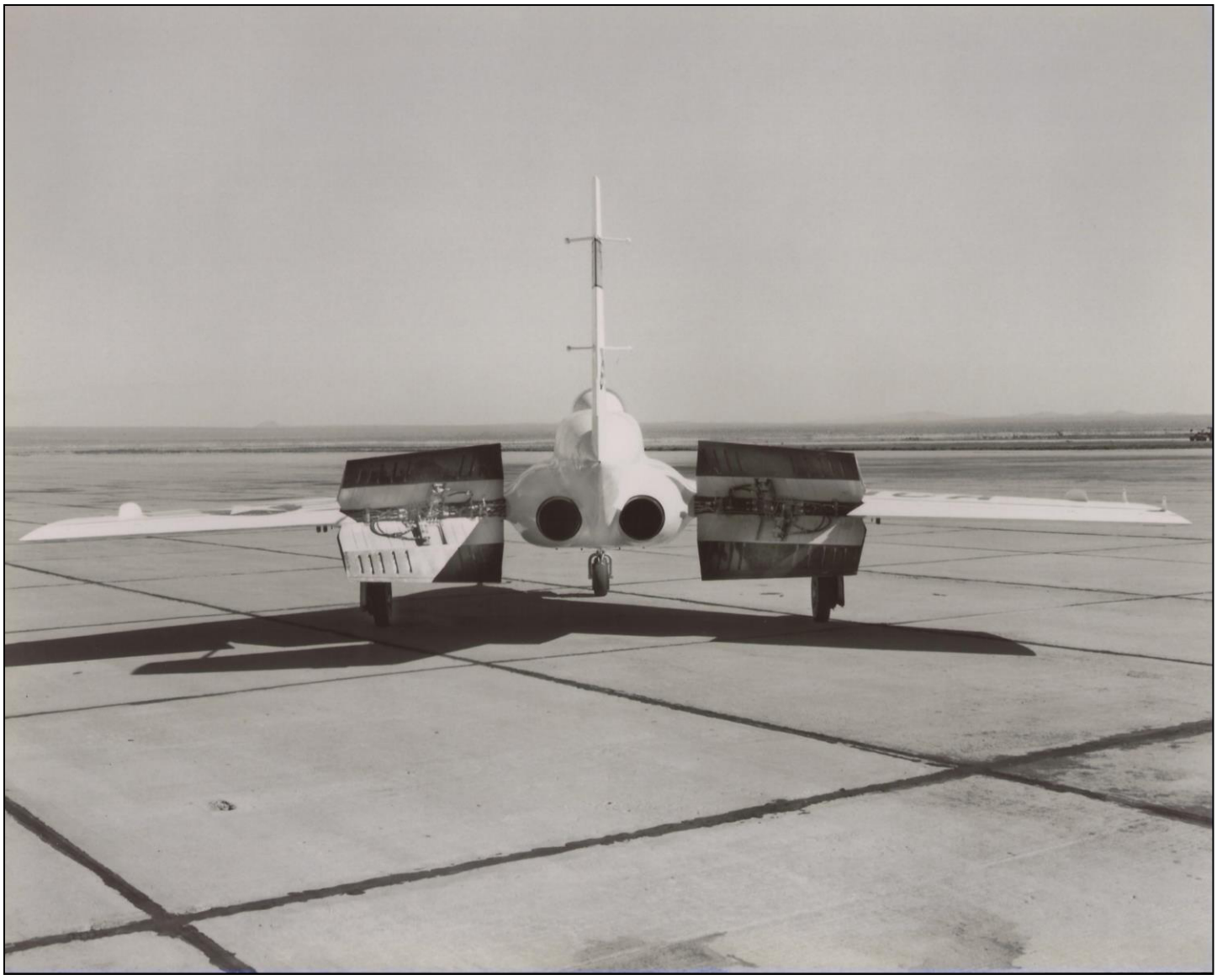
El Northrop X-4 era un avión bimotor que tenía un ala en flecha pero sin superficies de cola horizontal, en su lugar, se basaron superficies de control combinadas de elevadores y alerones llamadas elevones para su control en cabeceo y balanceo, casi exactamente en a la manera del Messerschmitt Me 163 de formato similar, propulsado por cohetes, de la Luftwaffe, algunos aerodinámicos habían propuesto que la eliminación de la cola horizontal eliminaría los problemas de estabilidad a altas velocidades (llamado bloqueo de choque) resulta de la interacción de ondas de choque supersónicas de las alas y los estabilizadores horizontales, la idea era interesante, pero los sistemas de control de vuelo de esa época impidieron que el avión tuviera éxito, similar de configuración al desafortunado avión De Havilland DH 108 Swallow que se había estrellado en 1946 tratando de alcanzar un vuelo supersónico, tenía una longitud de 7,09 m, altura 4,52 m, envergadura 8,18 m, área del ala 19 m^2, peso máximo al despegue 3547 Kg, velocidad máxima 1006 Km/h, alcance 680 Km, techo de servicio12900 m.

DH-108 Swallow

X-4

6677

La Fuerza Aérea del Ejército de Estados Unidos y Northrop Aircraft Company (seleccionada por su experiencia en diseños de alas volantes) firmaron un contrato en 1946 para construir dos X-4, el avión resultante era muy compacto, solo lo suficientemente grande para contener dos motores a reacción Westinghouse J30-WE-7 , un piloto, instrumentación, suministro de combustible de 45 min y flaps divididos, que funcionaban como frenos de velocidad; se descubrió que el primero era mecánicamente defectuoso y solo hizo 10 vuelos, utilizándose para proporcionar piezas para el segundo, mientras se probaba de 1950 a 1953, la configuración semi-sin cola del X-4 exhibió problemas de estabilidad longitudinal a medida que se acercaba a la velocidad del sonido, se concluyó que con la tecnología disponible en ese momento, el avión sin cola no era adecuado para un vuelo transónico.



La NACA esperaba recibir en diciembre de 1948 uno de los dos aviones X-4 que se estaban construyendo, pero debido a retrasos en la fabricación, el primer avión (46-676) se entregó a la Base Muroc en noviembre de 1948, se sometió a pruebas de rodaje y realizó su primer vuelo el 15-12-1948, con el piloto de pruebas de Northrop Charles Tucker a los mandos, las lluvias invernales inundaron el lago seco Rogers poco después, impidiendo vuelos adicionales hasta abril de 1949, el primer X-4 demostró ser mecánicamente poco confiable, realizando solo diez vuelos y carecía de la mano de obra para realizar la reducción de datos e incluso las tareas de ingeniería en apoyo al programa del contratista.

El segundo avión (46-677) pronto demostró ser mucho más confiable, realizó un total de 20 vuelos con Northrop hasta febrero de 1950; la NACA realizó una corta serie de vuelos con pilotos de la USAF, el primer vuelo de un piloto de la NACA fue realizado por John Griffith el 28-09-1950, los vuelos continuaron desde finales de 1950 hasta mayo de 1951, centrándose en la sensibilidad del avión al cabeceo.

Los pilotos de la NACA, Griffith y Crossfield, notaron que cuando la velocidad se acercaba a Mach 0.88, comenzaba una oscilación cada vez más severa, el aumento de velocidad también provocaba un fenómeno de plegado, en el que la nariz se inclinaba hacia abajo (fenómeno también experimentado por los prototipos Me 163A en 1941) esta combinación de guiñada, cabeceo y balanceo, que se hizo más severo a medida que aumentaba la velocidad, fue un precursor del acoplamiento inercial que se convertiría en un gran desafío en años posteriores

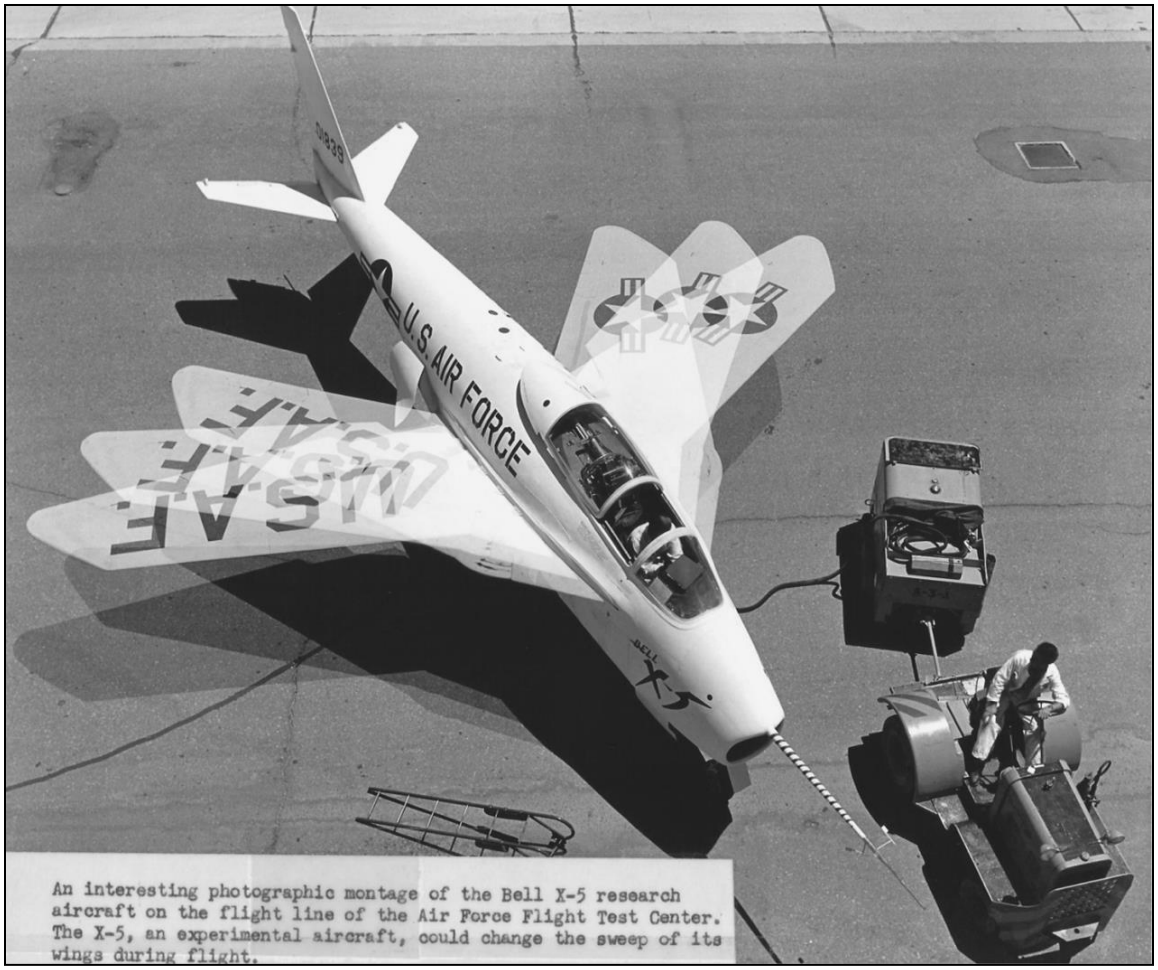
Para corregir la mala estabilidad, los ingenieros del proyecto decidieron aumentar el grosor del borde de salida del freno de aleta agregándole tiras de madera de balsa entre las mitades de la aleta con bisagras superior e inferior tipo clamshell, lo que hizo que permanecieran abiertas en un ángulo de 5°, los resultados fueron positivos, y las cualidades de vuelo del X-4 habían mejorado mucho y el avión no tenía problemas de control de cabeceo hasta una velocidad de Mach 0,92, se quitaron las tiras de balsa y el X-4 emprendió una larga serie de vuelos para probar las características del aterrizaje.

Las pruebas de flap/freno de velocidad habían sido alentadoras, por lo que se reinstalaron listones de madera balsa tanto en el freno de flap, como en los elevadores, se realizó un vuelo el 19-05-1952, pero uno de los motores se dañó durante el vuelo, cuando se reanudaron los vuelos, mostraron que las modificaciones habían mejorado la estabilidad tanto en cabeceo como en guiñada, y retrasaron los cambios de ajuste de nariz hacia abajo de Mach 0,74 a Mach 0,91 (por encima de Mach 0.91, el X-4 todavía oscilaba) en 1953, se retiraron nuevamente las tiras de madera balsa y se estudió la estabilidad dinámica del en la configuración original de aletas/freno de velocidad y elevon, este fue el proyecto final del X-4, que realizó su 81º y último vuelo NACA el 29-09-1953, ambos aviones sobrevivieron al programa de pruebas, el X-4 (46-676) fue transferido a la Academia de la USAF en Colorado antes de ser devuelto a la Base Edwards donde en 2012 fue restaurado, el segundo se lo envió al Museo Nacional de la USAF en Wright-Patterson AFB, Ohio.

BOEING
B-52
UNITED STATES AIR FORCE
STRATOFORTRESS
9230
6677

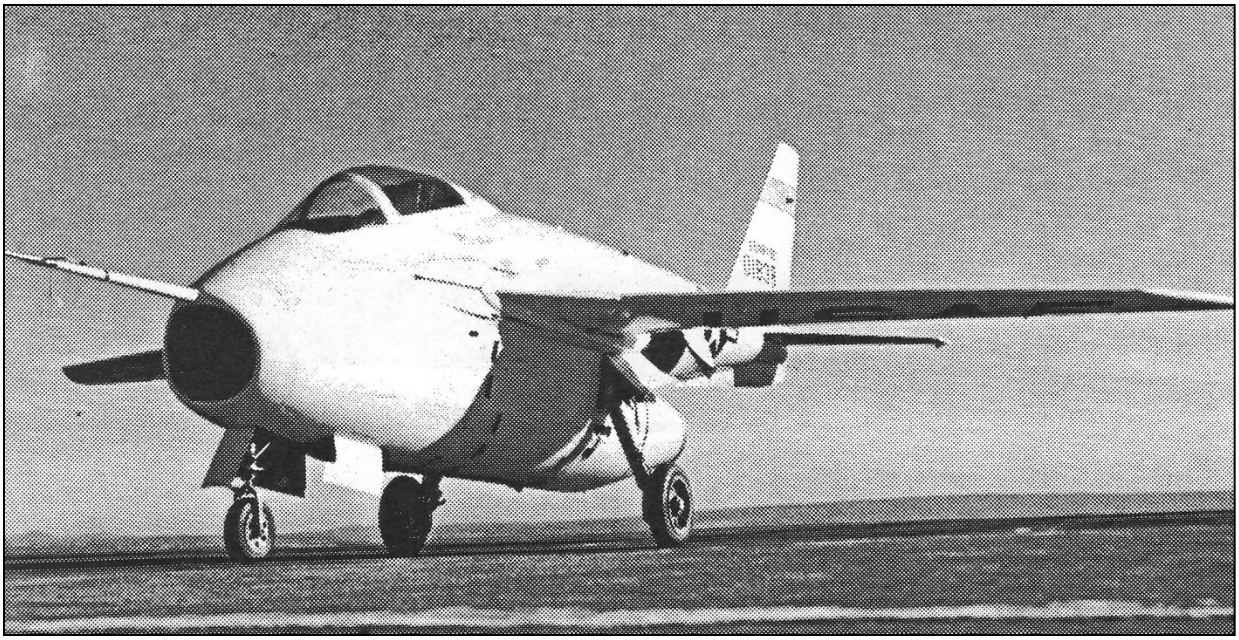
USAF

Bell X-5



Fue el primer avión capaz de cambiar el ángulo de sus alas en vuelo, basado en el diseño del Me P.1101 (*) de la Luftwaffe tenía tres ángulos de posición para sus alas: a 20, 30 y 60°, un montaje movía la articulación a través de unos raíles cortos y se utilizaban frenos de disco para bloquear el ala en cada una de sus posiciones, la articulación de la bisagra y los pivotes compensaban parcialmente los cambios del centro de gravedad y de elevación cuando las alas se movían, tenía características verdaderamente viciosas, en particular la violenta inestabilidad de giro en pérdida, que finalmente mató al piloto de pruebas de la USAF Ray Popson 14-10-1953, los aviones de, el X-5 era simplemente un diseño defectuoso, aunque esto no tenía nada que ver con la característica que la nave fue desarrollada para verificar (el ala de barrido variable) si, tuvo que ver con su diseño aerodinámico, especialmente la mala posición de la cola y la aleta vertical.

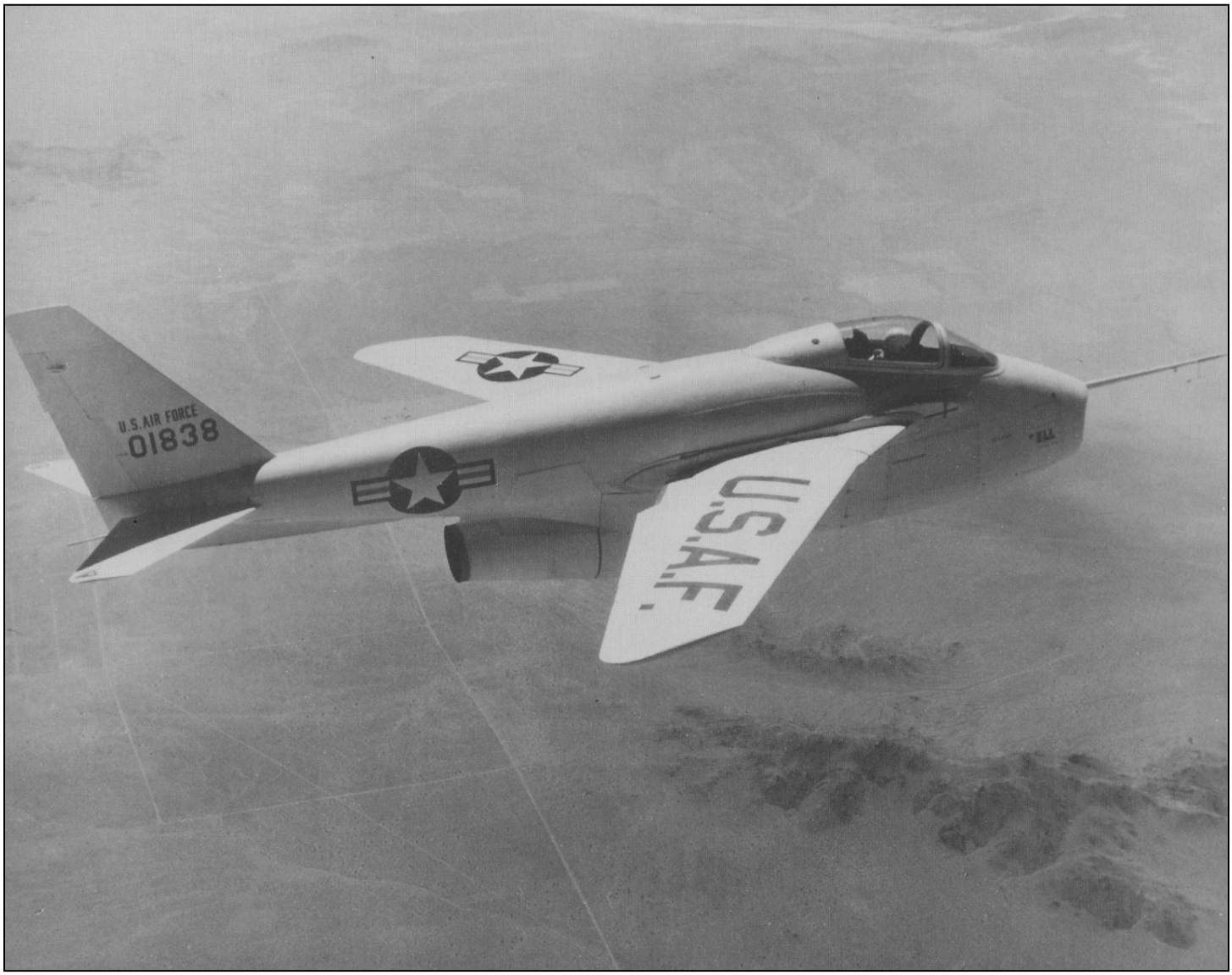
La NACA considero que la ventaja del X-5 era su capacidad para proporcionar una gama completa de aviones de investigación de ala en flecha en un vehículo, como el ala se podía desplazar a muchas posiciones diferentes, era posible realizar una variedad de mediciones en una amplia gama de ángulos de barrido, la investigación de inclinación hacia arriba en el X-5 complementó la un extenso trabajo realizado en el Douglas D-558-II Skyrocket, especialmente porque podía proporcionar información aerodinámica y sobre cómo reaccionaba una amplia gama alas en flecha cuando un avión se acercaba a su punto de cabeceo, la NACA también usó el X-5 como avión de persecución para otros aviones de investigación, porque podía variar sus características de vuelo para adaptarse al avión que perseguía.

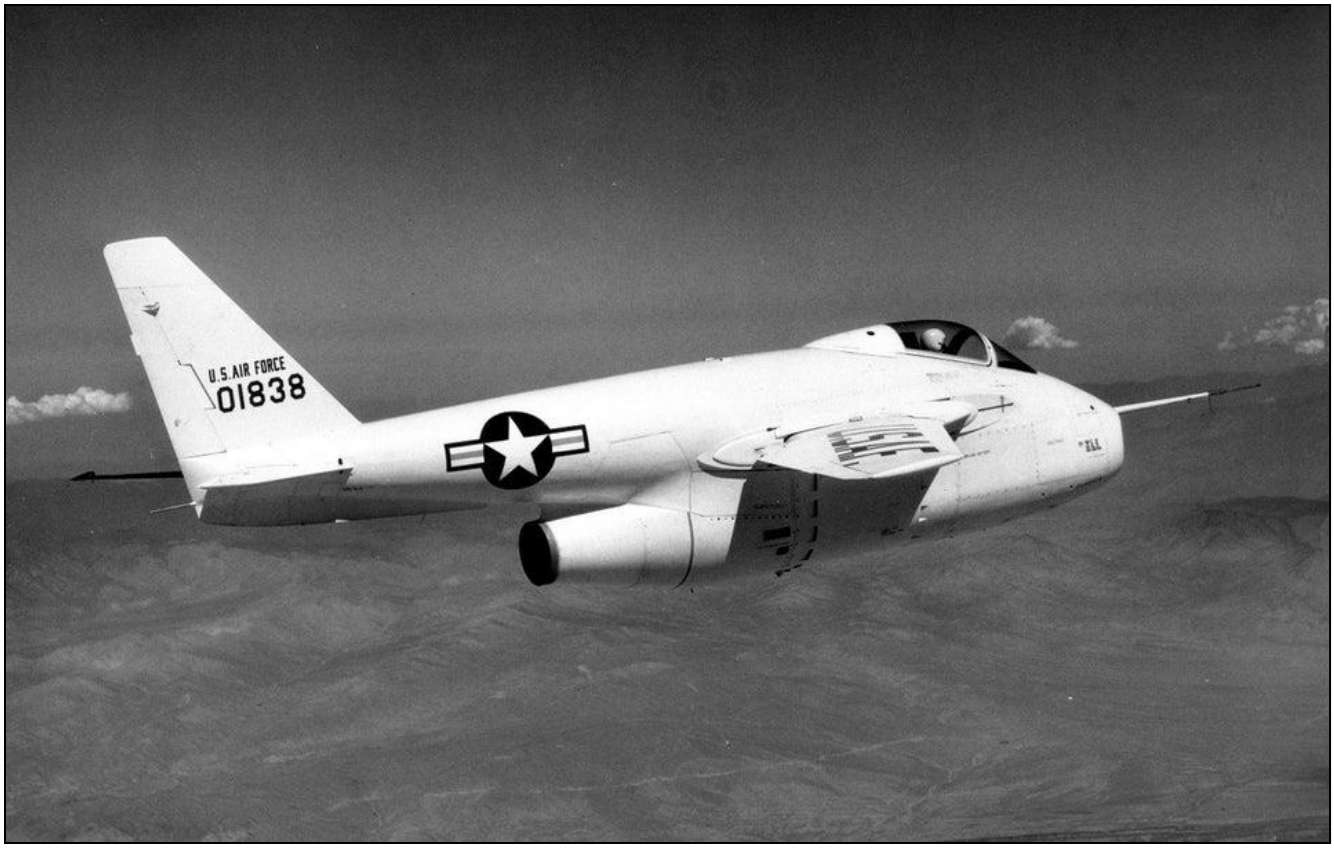


U.S. AIR FORCE
01838
BELL X-5
U.S.A.F.

Las primeras pruebas demostraron que el principio de barrido de ala variable funcionaba, otorgándole al avión un buen rendimiento a baja velocidad cuando el ala estaba completamente extendida para el despegue y aterrizaje, como también ofrecía un buen rendimiento a alta velocidad (cuando el ala era barrida hacia atrás) el mecanismo real por el cual el X-5 movía su ala de totalmente extendida a barrida y viceversa era complejo y obstaculizaba la utilidad del diseño, por ese motivo los aviones de barrido variable no se convirtieron en una realidad práctica hasta después de la conceptualización del pivote del ala exterior por los ingenieros de NACA en el Langley Research Center a mediados de la década de 1950 y llevando el concepto con éxito en otros aviones como el General Dynamics F-111 Aardvark, el Grumman F-14 Tomcat y el bombardero Rockwell B-1 Lancer.

Se construyeron dos Bell X-5, con los N° 50-1838 y 50-1839, el primero se completó el 15-02-1951, y los dos aviones realizaron sus primeros vuelos el 20-06 y el 10-12-1951, en total realizaron casi 200 vuelos de hasta velocidades de Mach 0,9 y altitudes de 12200 m, el programa X-5 terminó en 1955, el X-5 N° 50-1838 se exhibe actualmente en el Museo Nacional de la USAF.

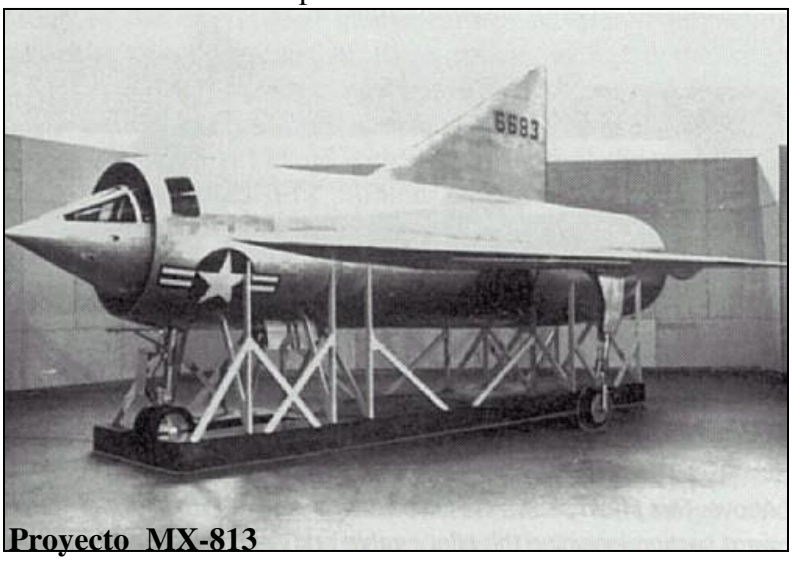



U.S. AIR FORCE
01838

BELL
U.S.A.F.
01838

Convair XF-92

En1945, la División Vultee de Consolidated-Vultee observó la posibilidad de construir un avión de ala en flecha propulsado por un cohete de aire aumentado, años antes, la compañía había presentado diseños que llevaban motores de radiador refrigerados por líquido y el combustible se añadiría por pequeños motores cohete, creando un pseudo-estatorreactor, en agosto de 1945, las Fuerzas Aéreas del Ejército de los Estados Unidos (USAAF), a poco de ser renombrada a USAF, emitió una propuesta por un interceptor supersónico capaz de alcanzar velocidades de 1100 Km/h y una altitud de 15000 m, varias compañías respondieron, entre las que estaba Consolidated-Vultee, que presentó su diseño el 13-10-1945, diseño que presentaba alas en flecha y cola en V, así como un potente sistema de propulsión, además del cohete de aire aumentado, se colocaron cuatro cohetes mas en la tobera de escape, junto con el turborreactor Westinghouse 19XB, una propuesta de un avión propulsado por estatorreactor, con alas de flecha de 45° de Consolidated Vultee (luego Convair) fue aceptada en mayo de 1946, bajo el Proyecto Secreto MX-813 del Mando de Material Aéreo de las USAAF. Sin embargo, las pruebas de túnel de viento mostraron una serie de problemas con este diseño.



Proyecto MX-813

Lippisch DM-1

El planeador de investigación DM1 de A. Lippisch había sido completado y enviado al Langley Research Center, de la NACA como parte de la Operación Paperclip junto con la investigación alemana en alas en flecha y alas en delta, el Lippisch DM1 era el primero de una serie de aviones con el objetivo de experimentar altas velocidades (el DM1 fue construido para probar solo el manejo a baja velocidad) en el Centro Langley, se encontró que el perfil de sección gruesa del DM1 generaba una considerable resistencia a velocidades transónicas, y siguió una serie de experimentos para intentar explorar estos problemas, se consideraron dos líneas de estudio; se añadieron afilados filetes al borde de ataque del ala, y el estabilizador vertical fue significativamente reducido en tamaño y grosor, y movido hacia atrás, dejando un espacio considerable en la parte delantera del estabilizador, donde se instaló una cabina convencional; durante estas pruebas, la tendencia de las alas a generar grandes vórtices a altos ángulos de ataque era notoria, pero el significado de esto no fue explotado hasta muchos años más tarde.

El sistema de propulsión mixto de Convair requería un conducto muy grande hasta el motor, que suministraba aire no solo al motor a reacción, sino que actuaba como suministro de los cohetes para producir el aumento de empuje, dejando sitio para una cabina tradicional; para arreglar esto, el equipo modificó el diseño en un estilo similar al del Miles M.52, colocando la cabina en el centro de la toma de aire, la potencia era suministrada por el motor Westinghouse J30, asistido por una batería de seis cohetes de combustible líquido, el diseño se presentó a la USAAF en 1946, y fue aceptado para su desarrollo como XP-92.

Con la intención de ganar experiencia con la disposición de ala en delta, Convair sugirió construir un prototipo más pequeño, el Model 7-002, que la USAAF aceptó en noviembre de 1946, su diseño era muy similar a las últimas modificaciones del DM1, usando la superficie vertical más pequeña, alas más delgadas, y una cabina convencional, la principal diferencia era el ensanchamiento de la parte trasera del fuselaje para proporcionar espacio para el motor, con la intención de ahorrar tiempo de desarrollo y dinero, muchos componentes fueron tomados de otros aviones; el tren principal era de un North American FJ-1 Fury, la rueda de nariz de un Bell P-63 Kingcobra, el motor e hidráulicos de un Lockheed P-80 Shooting Star, el asiento eyectable y la cubierta de la cabina fueron tomados del Consolidated-Vultee XP-81, y los pedales del timón de un entrenador Vultee BT-13.

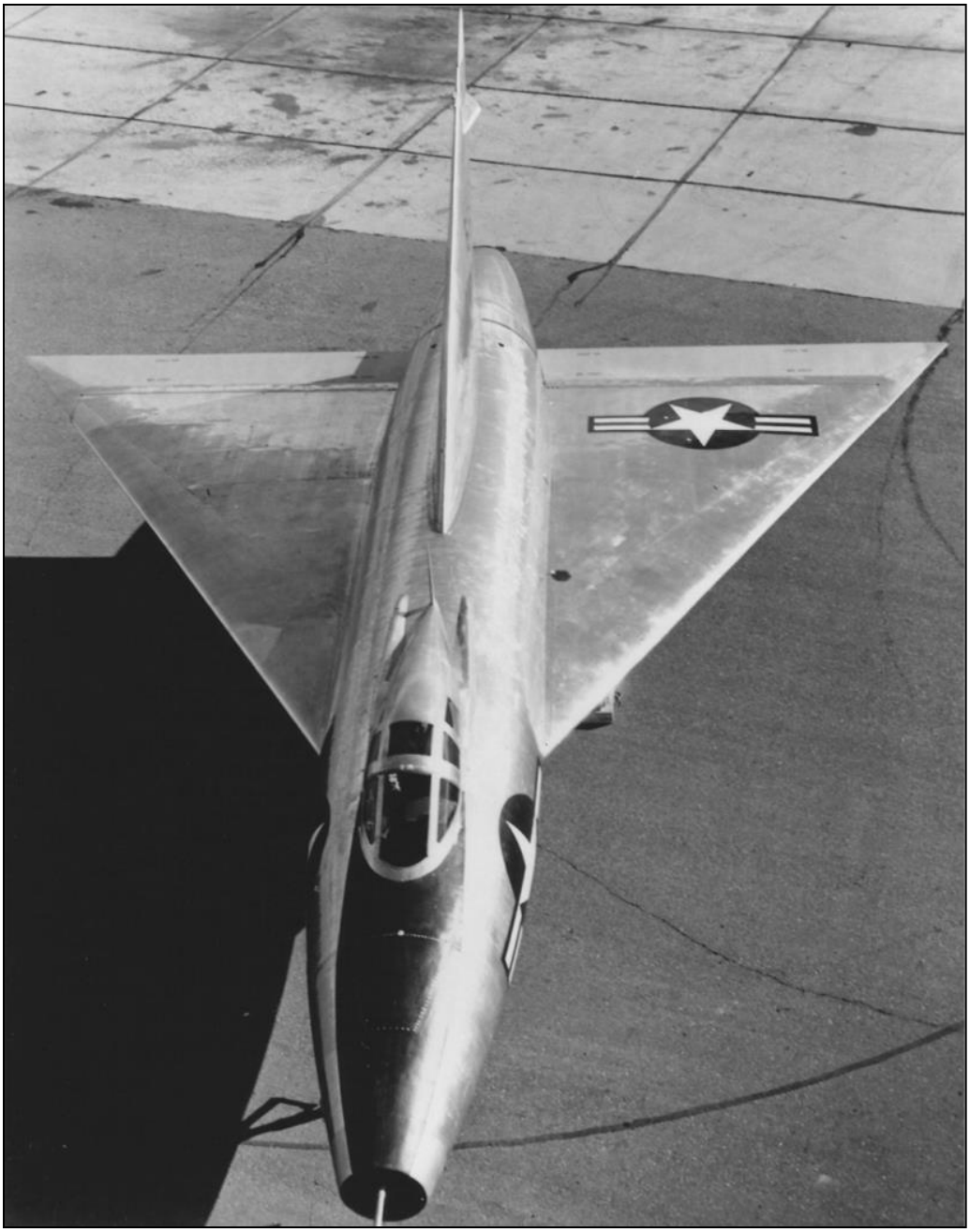
La construcción estaba muy avanzada en Vultee Field en Downey, cuando North American Aviation tomó el control de las plantas de Vultee en 1947, la célula fue trasladada y completada en la planta de Convair en San Diego, y luego enviada sin motor al Ames Research Center del NACA para realizar pruebas de túnel de viento, al finalizar dichas pruebas, la célula volvió a San Diego, donde fue equipada con un motor Allison J33-A-21 (por la época en que el avión estuvo listo para las pruebas, el concepto de interceptor de defensa parecía obsoleto y el proyecto denominado F-92 en principio fue cancelado y se decidió renombrar el avión de como XF-92A.

Las características técnicas del avión eran: Longitud: 12,95 m, altura 5,41 m, envergadura 9,55 m, Área del ala 39,5 m, peso vacío 4118 Kg, velocidad máxima 1156 Km/h, techo de servicio 15470 m, velocidad de ascenso 41,33 m/s).

Motor Allison J-33

A principios de 1948, el Convair XF-92A fue enviado a la Base Muroc, las primeras pruebas se limitaron a carretear y su primer vuelo fue el 18-09-1948, con el piloto de pruebas de Convair Ellis Shannon a los mandos, luego de 47 vuelos, el avión fue devuelto a la USAAF el 26-08-1949, siendo las pruebas asignadas a Frank Everest y Charles Yeager.

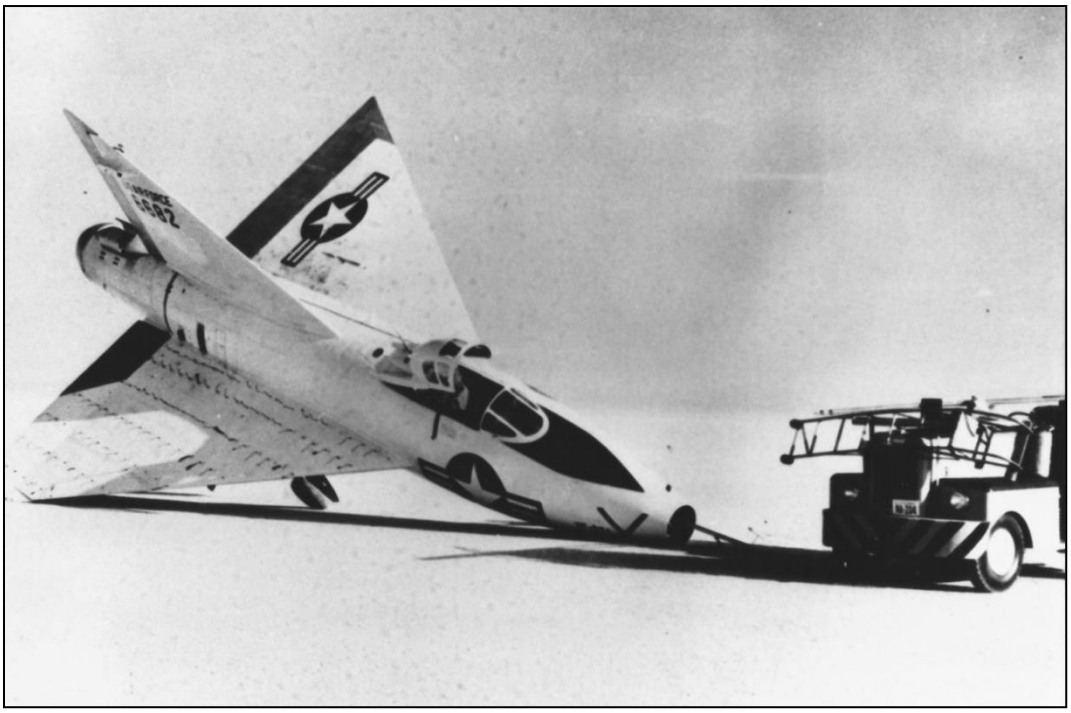
Charles Yeager fue el primer piloto de la USAAF en pilotar el XF-92A, el 13-10-1949, en su segundo vuelo, colocó al avión en un picado de inversión de 4 g, alcanzando Mach 1,05 por poco tiempo, cuando realizaba la aproximación para aterrizar, continuó levantando la nariz para reducir la velocidad y para evitar los problemas de su primer intento, el avión simplemente no entró en pérdida; fue capaz de continuar elevando la nariz hasta que alcanzó los 45º, volando bajo control en esa actitud para aterrizar a 108 Km/h.



NACA

US AIR FORCE
6682

En 1951, el Convair XF-92A fue reequipado con un motor Allison J33-A-29 con posquemador y fue volado por Charles Yeager el 20-07-1951, y habiendo problemas de mantenimiento con este motor, solo se realizaron 21 vuelos, el 9-04-1953, el piloto de pruebas Scott Crossfield comenzó una serie de vuelos por la NACA, estas pruebas revelaron una violenta tendencia a cabecear durante los giros a gran velocidad, a menudo de hasta 6 g, y en una ocasión, de 8 g, la adición de escuadras de guía aerodinámica aliviaron parcialmente este problema, Crossfield había realizado 25 vuelos en el XF-92A; el 14-10-1953, después del último vuelo del avión, colapsó la pata de nariz, Crossfield carreteó fuera del lecho del lago y el avión fue retirado.

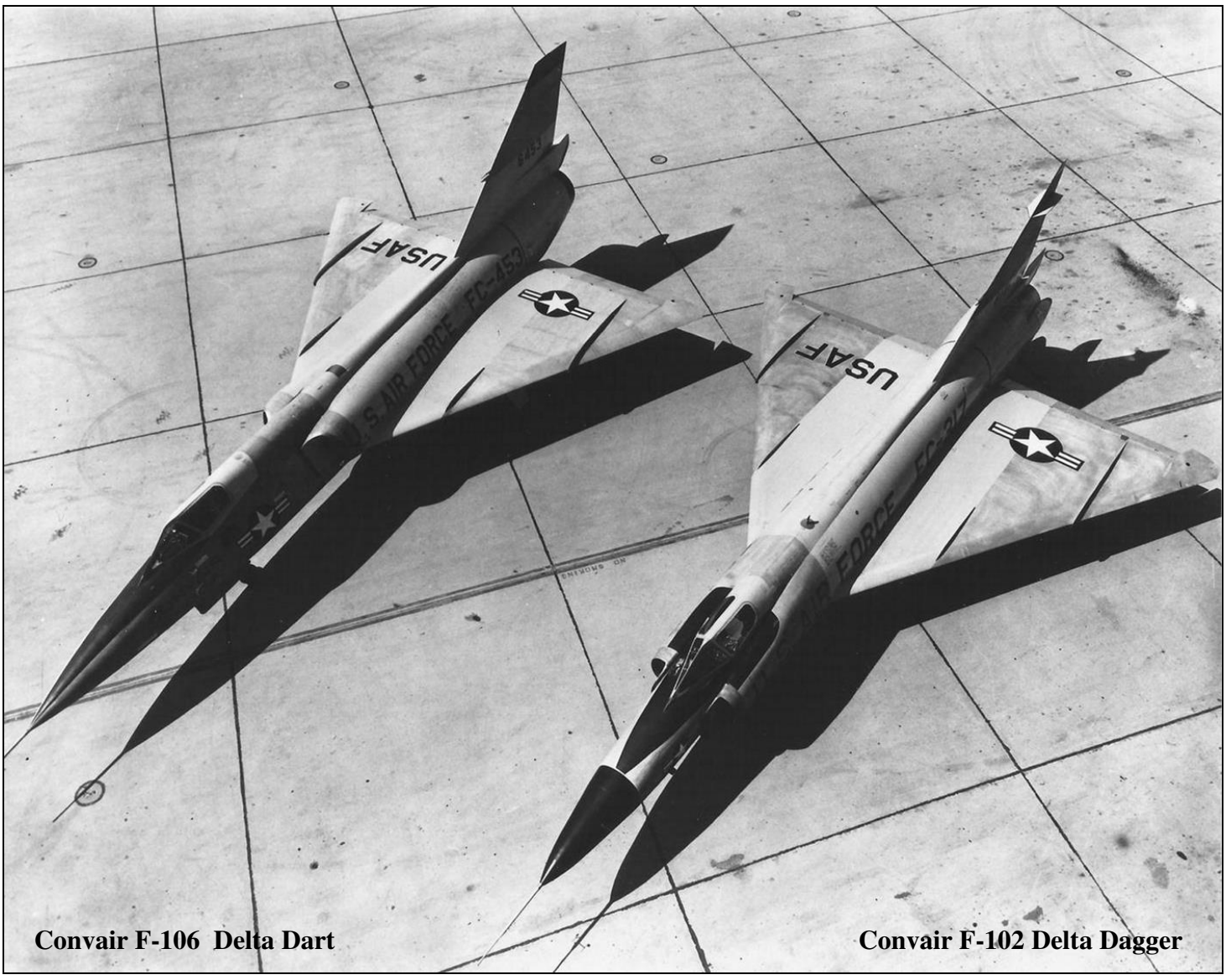


La delgada sección transversal del ala en delta, el bajo peso y la fortaleza estructural lo hizo un buen candidato para ser un avión supersónico, la gran área superficial de 39 m² le daba una baja carga alar que en producían unas buenas prestaciones a baja velocidad, se podían lograr velocidades de aterrizaje muy bajas, a costa de ángulos de aterrizaje extremadamente altos que resultaban en una pobre visibilidad, De particular interés para los diseñadores de aviones era el buen comportamiento a baja velocidad, que Charles Yeager había notado en su segundo vuelo, el avión continuó manteniéndose controlable a ángulos de ataque (α) muy altos, donde, con una disposición convencional habrían entrado en pérdida.

La razón para esto resultó ser la creación inesperada de un gran vórtice sobre la parte superior del ala, generado por el flujo existente entre el fuselaje y el borde de ataque del ala a altos ángulos α, el vórtice se quedaba unido a la superficie superior del ala, alimentándose con aire que se movía a velocidades mucho mayores que la velocidad horizontal del avión; controlando el flujo en esta área crítica, la envolvente de vuelo del ala en delta podía expandirse, lo que condujo a la introducción de superficies de tipo canard en la mayoría de los diseños de ala en delta de 1960 y 1970.

Aunque el avión no era apreciado, el concepto de diseño era claramente prometedor y el ala en delta fue usada en varios diseños de Convair como el Convair F-102 Delta Dagger (que fue prácticamente un XF-92 A en una escala mayor) el Convair F-106 Delta Dart y el Convair XF2Y-1 Sea Dart.

Al finalizar el programa el Convair XF-92A había cumplido con un total de 118 vuelos (62 Hrs) con pilotos de pruebas de la NACA, USAF y Convair, el avión N° 46-682 esperó su restauración, para ser completado en el año 2000 en el Museo Nacional de la USAF.



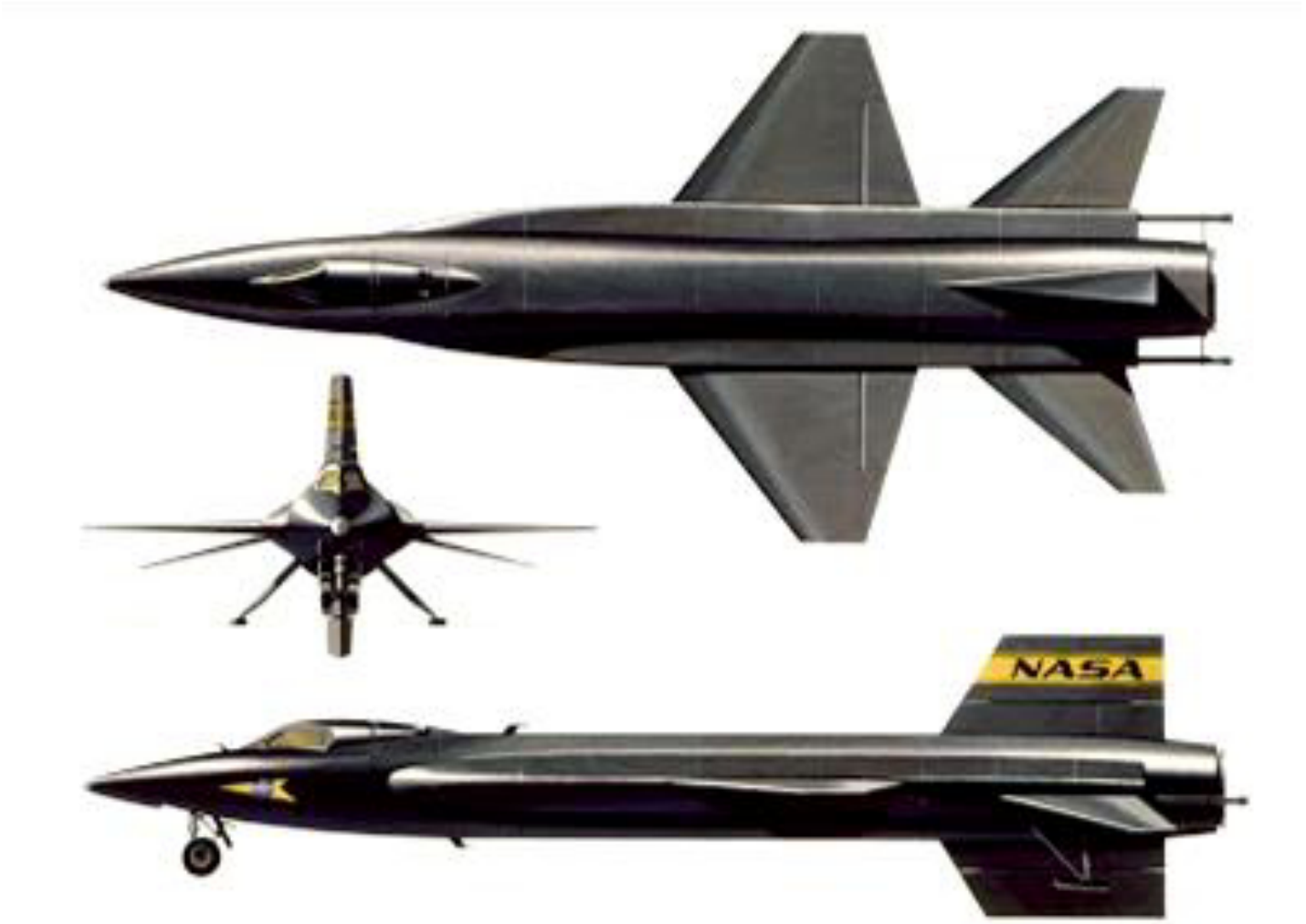
Convair F-106 Delta Dart **Convair F-102 Delta Dagger**

North American X-15

El North American X-15 se basó en un estudio de concepto de Walter Dornberger para el NACA para un avión de investigación hipersónico, las solicitudes de propuestas se publicaron el 30-12-1954 para el fuselaje y el 4-02-1955 para el motor cohete, fue construido por dos fabricantes: North American Aviation, contratada para la estructura del avión y Reaction Motors para construir los motores cohetes.

El X-15, con una longitud de 15,47 m; altura de 4,04 m; envergadura de 6,81 m; área alar de 19 m^2, peso vacío de 6622 Kg; velocidad máxima de 7270 Km/h; alcance de 450 Km y un techo de servicio de 108 Km, fue diseñado para ser transportado y lanzado desde el ala de un Boeing B-52 Stratofortress, la liberación del avión cohete tenía lugar a una altitud de aproximadamente 13,7 Km y una velocidad de aproximadamente 805 Km/h.

El fuselaje del X-15 era largo y cilíndrico, con carenados traseros que aplanaban su apariencia y estabilizadores de aleta en cuña gruesos, dorsales y ventrales, partes del fuselaje (la capa exterior) eran de níquel resistente al calor, el tren de aterrizaje retráctil constaba de un carro de rueda de nariz y dos patines traseros, los patines no se extendían más allá de la aleta ventral, lo que requería que el piloto tirara la aleta inferior momentos antes de aterrizar, recuperándose ésta por medio de paracaídas.



Antes de 1958, la USAF y los funcionarios de la NACA discutieron un avión espacial orbital X-15, el X-15B que se lanzaría al espacio exterior desde lo alto de un misil SM-64 Navaho, que fue cancelado cuando la NACA se convirtió en NASA y adoptó el Proyecto Mercury en su lugar y en una propuesta de 1962, la NASA consideró usar el B-52/X-15 como plataforma de lanzamiento para un cohete Blue Scout para colocar en órbita satélites que pesaran hasta 68 Kg.

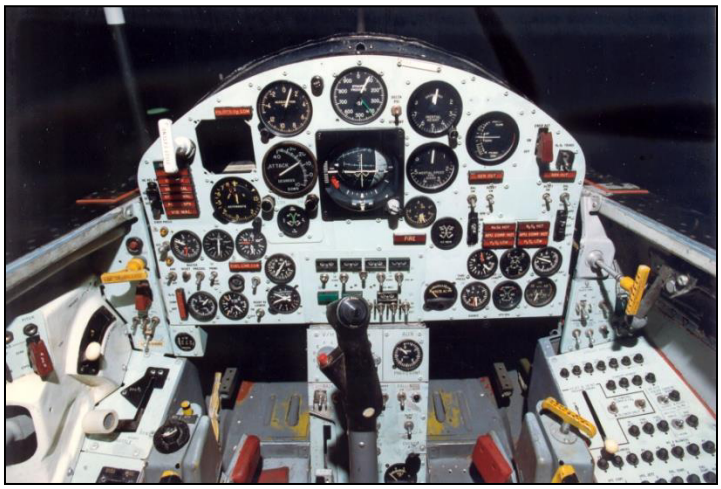
El avión cohete fue el producto de una investigación de desarrollo y se realizaron cambios en varios sistemas a lo largo del programa y entre los diferentes modelos, el X-15 se operó en varios escenarios diferentes, como el arranque y aceleración del motor principal, vuelo balístico al espacio, reentrada en aire más denso, planeo sin motor para aterrizar y aterrizaje directo sin un arranque del motor principal, el motor del cohete principal funcionaba solo durante una parte relativamente corta del vuelo, impulsando al avión a sus altas velocidades y altitudes, sin el empuje del motor principal, los instrumentos y las superficies de control del X-15 permanecían funcionales, pero el avión no podía mantener la altitud, como también tenía que ser controlado en un entorno donde había muy poco aire para las superficies de control de vuelo aerodinámico, tenía un sistema de control de reacción (RCS) que usaba propulsores de cohetes, llevaba dos configuraciones de control diferentes, una usaba tres joysticks, y la otra, un joystick.

El X-15 con múltiples palancas de control tenía un timón y una palanca tradicional entre un joystick izquierdo que enviaba comandos al RCS, y un tercer joystick a la derecha utilizado durante las maniobras de alta G, el Sistema de Aumento de Estabilidad (SAS) enviaba señales a los controles aerodinámicos para ayudar al piloto a mantener el control de actitud, el sistema RCS podía funcionar en dos modos: manual y automático, en modo automático utilizaba una función llamada Sistema de Aumento de Reacción (RAS) que ayudaba a estabilizar al avión a gran altitud y se usaba durante aproximadamente 3 min. antes del apagado automático.

La configuración de control alternativa utilizó el sistema de control de vuelo MH-96, que permitía un joystick en lugar de tres y simplificando la entrada del piloto, el MH-96 podía combinar automáticamente los controles aerodinámicos y de cohetes, dependiendo de la eficacia de cada sistema para controlar el avión, también llevaba el acelerador del motor cohete y un control para deshacerse de la aleta ventral de la cola, otras características de la cabina incluían ventanas con calefacción para evitar la formación de hielo y un reposacabezas delantero para períodos de alta desaceleración.

Tenía un asiento eyectable diseñado para operar a velocidades de hasta 4480 Km/h y/o 37 Km de altitud, aunque nunca se usó durante el programa, en caso de eyección, el asiento fue diseñado para desplegar aletas, que eran utilizadas hasta que alcanzaba una velocidad/altitud más segura para desplegar su paracaídas principal, los pilotos llevaban trajes presurizados, que podían presurizarse con gas Nitrógeno; por encima de los 11 Km de altitud, la cabina se presurizaba a 3,5 psi con gas Nitrógeno, mientras que el Oxígeno para respirar era suministrado por separado al piloto.

Cabina X-15

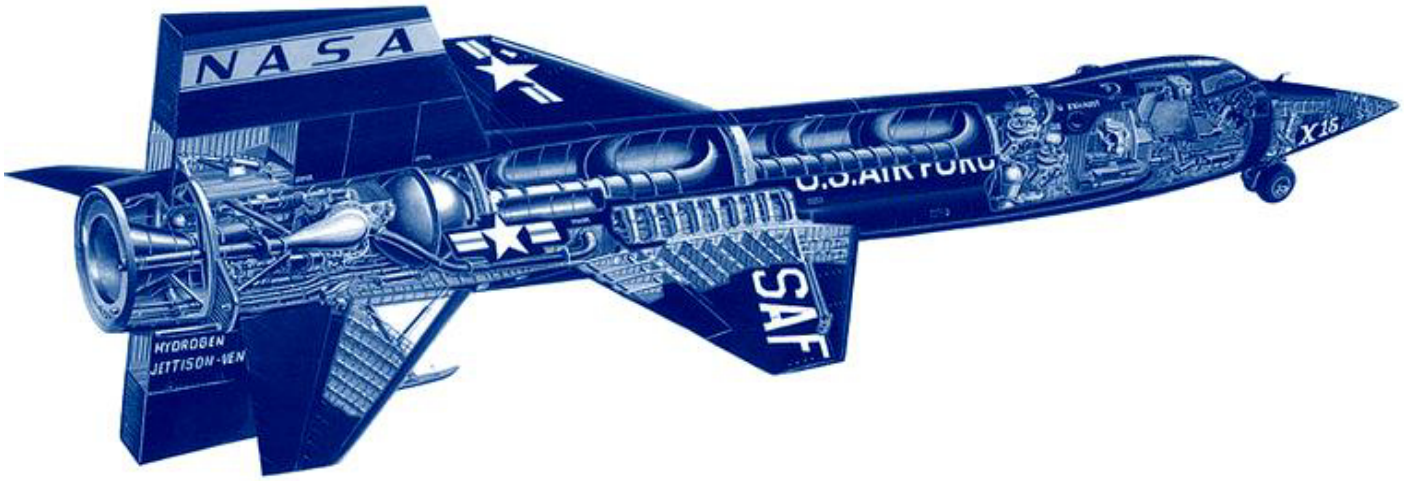


Cabina X-15 A-2

Los 24 vuelos iniciales propulsados utilizaban dos motores de cohete de propulsores líquidos (alcohol etílico y Oxígeno líquido) XLR11 de Reaction Motors, mejorados para proporcionar un total de 7257 Kgf de empuje El XLR11, a finales de1960, Reaction Motors entregó el motor cohete XLR99, que generaba 25850 Kgf de empuje, los 175 vuelos restantes del X-15 utilizaron motores XLR99, en una configuración de un solo motor, este motor usaba amoníaco anhidro y Oxígeno líquido como propulsor, y peróxido de Hidrógeno para impulsar la turbo bomba de alta velocidad que entregaba propulsores al motor.

El sistema RCS, para maniobrar en el entorno de baja presión/densidad, utilizaba Peróxido de Alta Prueba (HTP) que se descompone en H_2O y Oxígeno en presencia de un catalizador y podía proporcionar un impulso específico de 140 seg. El HTP también alimentaba una turbobomba para los motores principales y las unidades de potencia auxiliar (APU) los tanques adicionales para Helio y Nitrógeno líquido realizaban otras funciones; el interior del fuselaje se purgaba con gas Helio y se utilizaba Nitrógeno líquido como refrigerante para varios sistemas.

Tenía una cola de cuña gruesa porque es más eficaz que la cola convencional como superficie estabilizadora a velocidades hipersónicas que le permitía volar de manera constante, produciendo una cantidad significativa de resistencia a velocidades más bajas, la estabilidad a velocidades hipersónicas era ayudada por paneles laterales que podían extenderse desde la cola para aumentar el área de superficie general, y estos paneles se duplicaban como frenos de aire.


NASA
X15
HYDROGEN
JETTISON-VEN

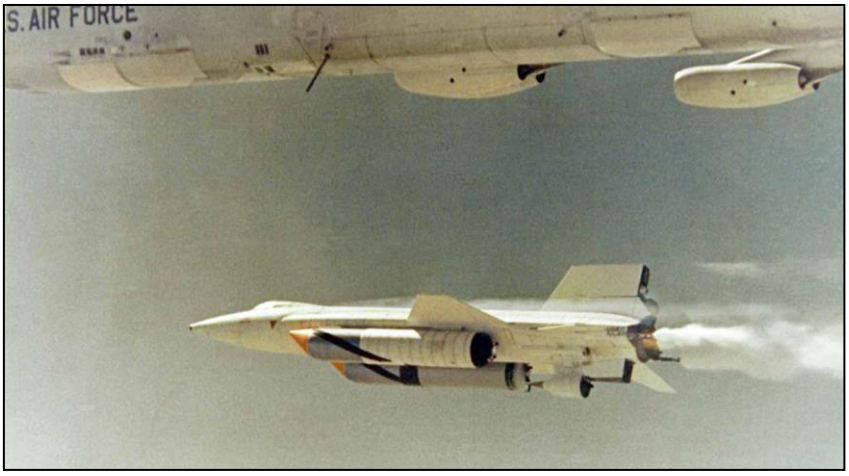
XLR99
ROCKET ENGINE

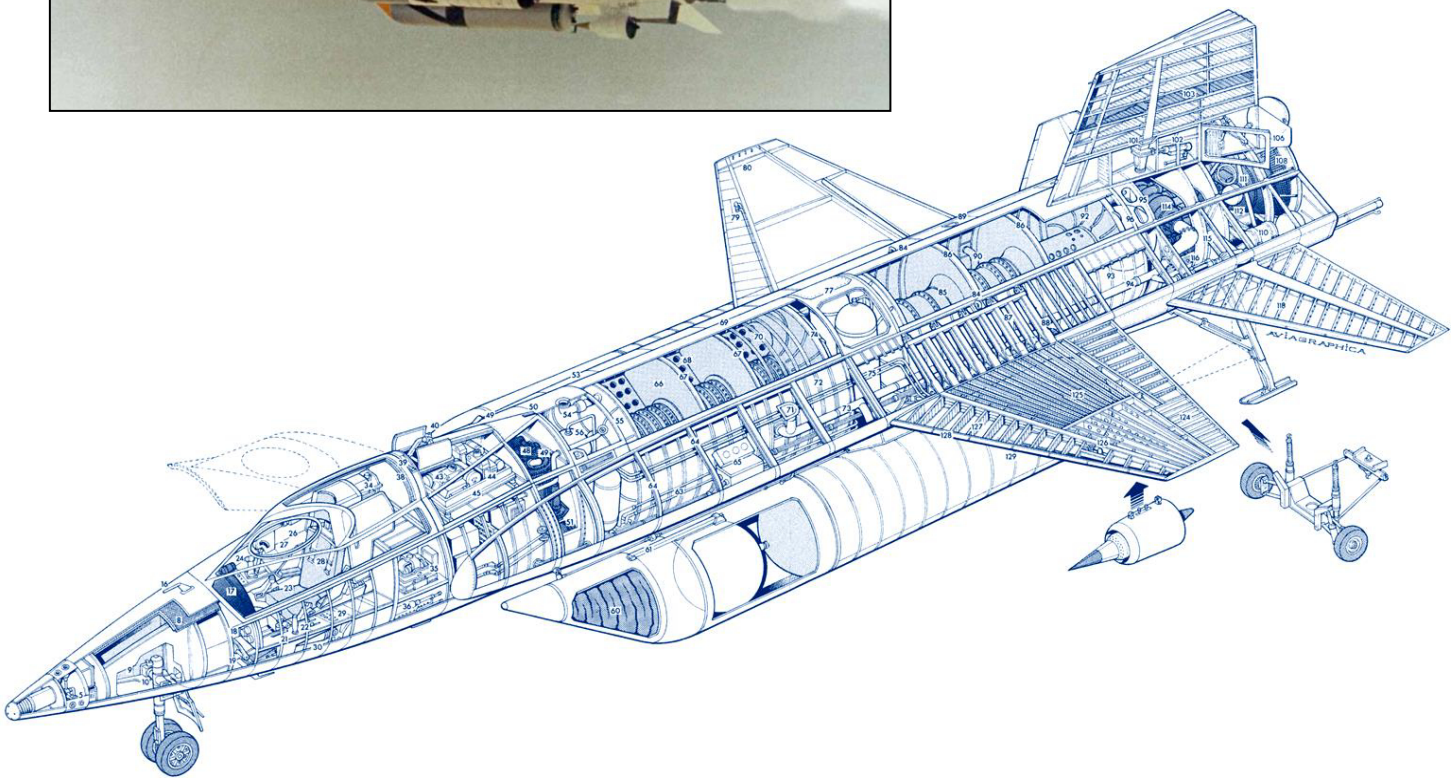
El primer vuelo fue de planeo sin motor, pilotado por Scott Crossfield el 8-06-1959, un total de 12 pilotos de pruebas volaron el X-15, entre ellos se encontraban Neil Armstrong (astronauta de la NASA y el primer hombre en pisar la Luna) y Joe Engle (comandante de las misiones del STS).

En julio y agosto de 1963, el piloto Joe Walker superó los 100 Km de altitud, uniéndose a los astronautas de la NASA y cosmonautas soviéticos como los primeros seres humanos en cruzar esa línea en su camino hacia el espacio exterior, la USAF otorgó alas de astronauta a cualquiera que alcanzara una altitud de 80 Km, mientras que la Administración Federal de Aviación (FAA) estableció el límite de espacio en 100 Km.

El 15-11-1967, el piloto de pruebas de la USAF, Michael Adams , murió durante el vuelo 191 del X-15 cuando entró en un giro hipersónico mientras descendía, oscilando violentamente y aumentando las fuerzas aerodinámicas después de la reentrada, a medida que el sistema de control de vuelo de su avión operaba las superficies de control hasta sus límites, el fuselaje se rompió a 18 Km de altitud, dispersando los restos del X-15 en 130 Km^2 (recibió póstumamente alas de astronauta de la USAF para su último vuelo, que había alcanzado una altitud de 81,1 Km)

El 9-11-1962, el X-15 56-6671 realizó un aterrizaje de emergencia sin bajar los flaps, el patín izquierdo cedió y el avión volcó, el piloto, de la NASA, John Mc Kay fue hospitalizado y el avión fue devuelto a la fábrica, en lugar de reconstruir el avión en su configuración original, se decidió aprovechar este retraso forzoso del programa para incorporar varias modificaciones que permitiesen al X-15 alcanzar velocidades aún mayores, basándose en las primeras evaluaciones, se sabía que podía resultar relativamente barato y poco arriesgado incrementar la carga de propergoles y permitir así que el tiempo de encendido del cohete fuese de 145 seg. en vez de los 86 originales, modificar el parabrisas para eliminar ciertas características críticas en condiciones térmicas extremas, y utilizar un recubrimiento ablativo para hacer frente a problemas mayores de calentamiento cinético la primera meta se alcanzó añadiendo dos grandes tanques externos (el de la izquierda con Oxígeno líquido y el de la derecha con amoníaco anhidro) mientras que la segunda necesitó la sustitución de las ventanillas rectangulares del parabrisas original por otras elípticas, la protección ablativa M-258, de polvo de vidrio y resina, era aplicada al avión antes de cada vuelo y eliminada a su término, otra modificación significativa fue la extensión del fuselaje en 74 cm cerca del centro de gravedad a fin de crear espacio para un tanque de Hidrógeno líquido alimentara un estatorreactor montado de forma experimental, designado X-15A-2, el 56-6671 volvió a las evaluaciones, hizo su primer vuelo el 25-06-1964, alcanzó su velocidad máxima de 7274 Km/h) en octubre de 1967 con el piloto William Knight de la USAF.



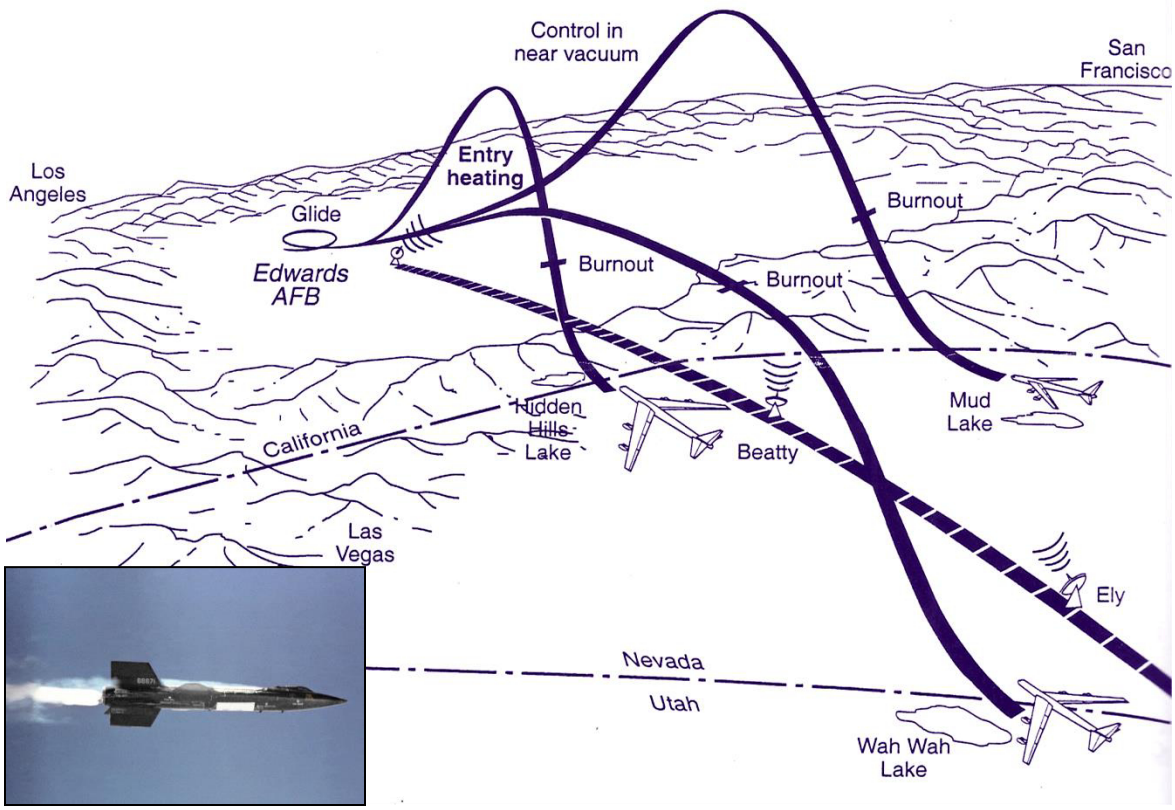


En total el primer X-15 había llevado a cabo un vuelo de planeo, 20 con el motor cohete XLR-11 y 60 con el motor XLR-99; el segundo avión había volado 9 veces con el motor XLR-11, 22 con el XLR-99 y otros 22 en la configuración X-15A-2 y el tercer avión realizó 65 vuelos con el motor XLR99; 14 de estos vuelos fueron protagonizados por el piloto de pruebas de North American Aviation Scott Crossfield, 5 por Forrest Peterson de la US Navy, 89 por cinco pilotos de la USAF (Michael Adams, Robert Rushworth, Joseph Engle, William Knight y Robert White) y 91 por 5 pilotos de la NASA (Neil Armstrong, William Dana, John Mc Kay, Milton Thompson y Joseph Walker).

En 13 vuelos, 8 pilotos volaron por encima de los 80 Km de altura, por lo que calificaron como astronautas según la definición de frontera espacial de los Estados Unidos, los cinco pilotos de la USAF volaron por encima de los 80 Km y recibieron alas de astronauta militar, Sin embargo, los otros tres eran empleados de la NASA y no recibieron una condecoración comparable en ese momento, en 2005, la NASA otorgó retroactivamente sus alas de astronauta civil a Dana (entonces vivo) Mc Kay y Walker (póstumamente) Petersen, el único piloto de la US Navy en el programa X-15, nunca llevó el avión por encima de la altitud requerida y, por lo tanto, nunca recibió las alas de astronauta, de los 13 vuelos, solo 2, los N° 90 y 91, piloteados por Walker- superaron la línea Kármán, la altitud de 100 Km reconocida internacionalmente utilizada por la FAA para indicar el borde del espacio.

Las altitudes alcanzadas por el Convair X-15 llegaron a las de las cápsulas espaciales del Proyecto Mercury de Alan Shepard y Gus Grissom, lanzadas en 1961, el X-15 se ubica primero entre los aviones tripulados propulsados por cohetes, convirtiéndose en el primer avión espacial operativo del mundo a principios de la década de 1960.

Un vuelo número 200 sobre Nevada se programó por primera vez para el 21-11-1968, pilotado por Knight, pero numerosos problemas técnicos y el mal tiempo retrasaron este vuelo propuesto en seis ocasiones, finalmente cancelado definitivamente el 20-12-1968, este avión (56-6670) luego se almacenó y posteriormente donado al Smithsonian Air & Space Museum para su exhibición.



North American XB-70 Valkiria

En 1954, la USAF, comenzó a presionar hacia la consecución de un nuevo bombardero estratégico, necesitaba urgente algo que tuviese las menores limitaciones posibles, hacia 1955 disponía de tres programas, el sistema de Armas 107A (misil balístico intercontinental) el programa WS-110A bombardero de propulsión química que combinase alcance intercontinental con velocidad supersónica y el WS-125A, bombardero de propulsión nuclear capaz de volar ininterrumpidamente durante semanas o meses.

Al proyecto WS-110A se presentaron seis compañías y el 11-11-1955 Boeing y North American Aviation (NAA) recibieron contratos de diseño para la Fase I, NAA tomó como base de partida un bombardero canard concebido para volar a Mach 2.3, a cuyos bordes marginales alares añadió unas secciones externas articuladas que incorporaban enormes contenedores de carburante, cerca del objetivo, esas secciones externas debían desprenderse y el avión podía realizar su pasada de ataque a Mach 2.3 y de regreso, aterrizar con un peso de 99790 Kg, casi una cuarta parte del peso con el que había despegado.

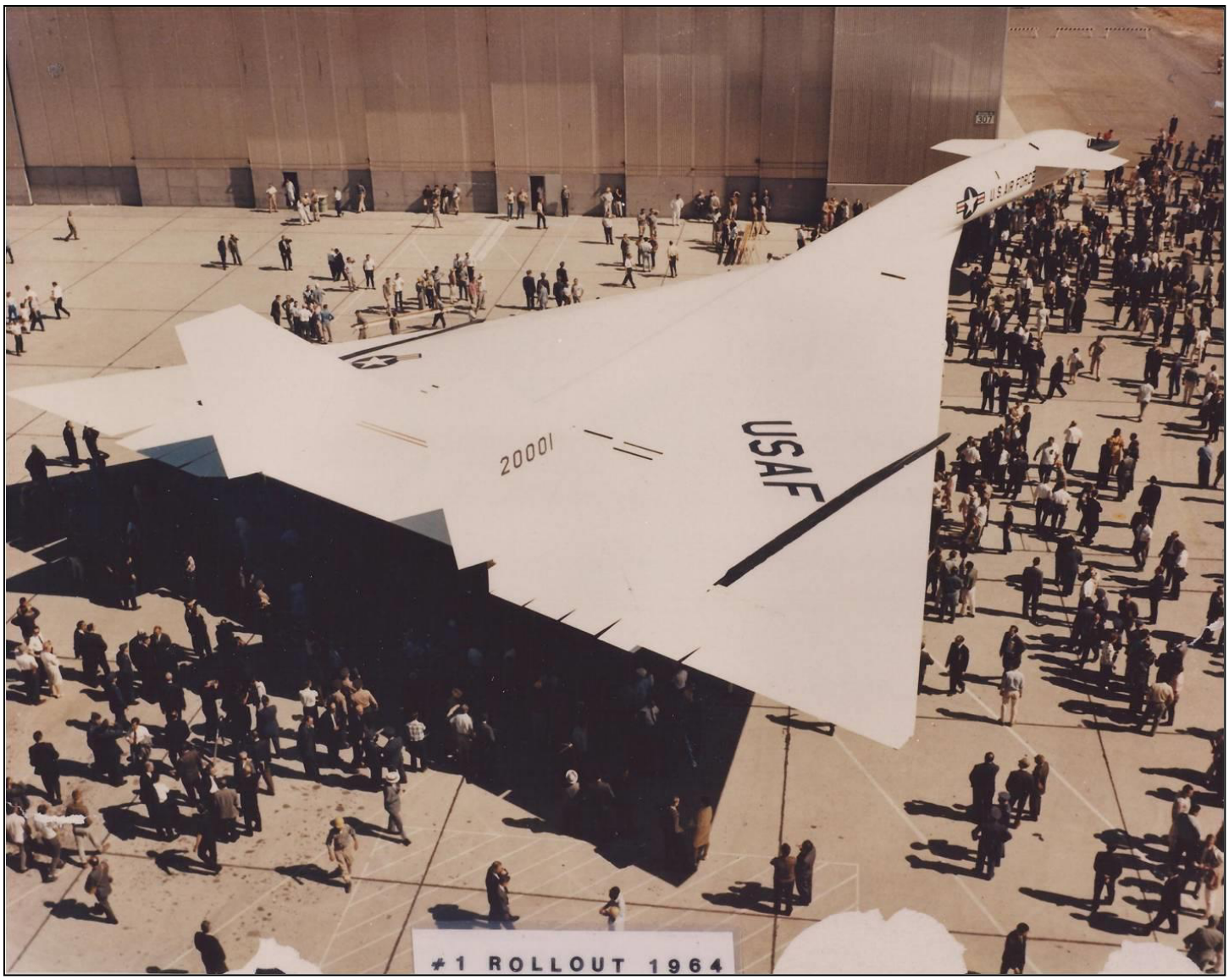
NAA había agotado las posibilidades de empleo de avanzados motores con poscombustión y de configuraciones inusuales, si quería acceder a prestaciones mayores ahora sólo le quedaba utilizar combustibles de alta energía a fin de que los motores fuesen más potentes. Varios carburantes totalmente nuevos basados en el Boro ofrecían mayor poder energético que los de querosén tradicionales.

La exigencia básica de la USAF, eran las de un avión que tuviera un alcance sin repostar de 10 a 180 Km y una aceleración supersónica de 1600 Km/h sobre el objetivo, permanecía más allá de las posibilidades reales, los ingenieros de NAA encontraron un documento secreto del NACA donde se consideraban problemas similares y había concebido un esquema en el que el fuselaje del avión quedaba totalmente por debajo del ala, cuyo borde de ataque creaba una onda de choque tal que a su vez provocaba una elevada compresión en el intrados alar que iba en beneficio de la sustentación; ese efecto de compresión mejoraba más aún si se canalizaba entre el propio fuselaje y los bordes marginales alares, que debían inclinarse hacia abajo.

North American Aviation tenía en un túnel de viento un modelo de sustentación de compresión que demostró una relación sustentación/resistencia superior en un 100 % a ángulos menores, significaba que el avión WS-110A podía realizar toda la misión a 3200 Km/h.

En paralelo, NAA desarrollaba el misil de crucero SM-64 Navaho, era un vehículo alado capaz de Mach 3, la USAF canceló el programa SM-64 Navaho en 1957, dando lugar a que el WS-110A pudiese ser asignado a NAA el 23-12-1957 y que en 1958 se convirtiese en el B-70 Valkyria.

Se habían emprendido masivos programas de investigación aerodinámica, de estructuras y de propulsión, y todos ellos habían hecho posible el B-70, tecnologías empleadas en el interceptor de largo alcance North American F-108 Rapier, con dos motores como los del B-70 en vez de seis, pero que fue cancelado en 1959, el 4-10-1961 se encargaron tres prototipos, pero el tercero fue cancelado en 1964 y la USAF se quedó con sólo dos aviones numerados 62-001 y 62-207.



Sus características técnicas eran: longitud 59,89 m; altura 9,22 m; superficie alar 585 m^2; envergadura con los bordes marginales horizontales 32 m; peso vacío estimado 92990 Kg; peso máximo en despegue 249480 Kg velocidad máxima de crucero 3275 Km/h; techo de servicio 22860 m; Planta motriz 6 turborreactores con poscombustión General Electric J93-GE-3 de 12340 Kg de empuje unitario; armamento 14 bombas atómicas, diversos tipos de bombas convencionales y misiles aire-superficie en soportes externos

El 70 % de la célula estaba construida con un nuevo acero inoxidable (PH 15-7 Mo) la estructura interior constaba básicamente de láminas corrugadas, mientras que los revestimientos eran a base de paneles sándwich alveolares, con láminas de acero resistentes y rígidas, las partes sometidas a mayores cargas térmicas eran de René 41, nunca utilizado antes en una célula, y los bordes de ataque y de fuga fueron mecanizados con gran precisión, el fuselaje estaba construido sobre todo a base de titanio, bajo el ala, y conformada para que generase la necesaria compresión de sustentación, se hallaba la vasta caja motriz de 2,13 m de altura, 11,30 m de ancho y 33,50 m de longitud que alojaba los 6 motores General Electric, el sistema de admisión de aire y las toberas eran totalmente variables en perfil y superficie.

El primer vuelo se realizó el 21-09-1964 a los mandos de los pilotos de la NAA, Al White y Joe Cotton aterrizando en la Base Edwards, en la que utilizaron tres paracaídas de frenado, cuando el avión tocó la pista, un fallo en el sistema de frenado bloqueó las dos ruedas traseras del tren de aterrizaje izquierdo, cuyos neumáticos reventaron. Sin embargo los vuelos de desarrollo fueron satisfactorios y se alcanzaron valores muy próximos a los previstos, en el vuelo N° 5 los bordes marginales alares se trabaron a 65° debiendo recuperar la horizontalidad antes del aterrizaje, durante el vuelo N° 17 se alcanzó la velocidad de Mach 3.

El 17-06-1965 se unió al programa el prototipo 62-207, que en su vuelo N° 39, el 19-05-1966, demostró el tipo de misión para la que había sido diseñado el Valkyria, luego de alcanzar la cota de crucero, aceleró hasta Mach 3.08 y mantuvo esa velocidad durante 33 minutos, tiempo en el que cubrió 4340 Km.

Parte del trabajo de los Valkyrie era provocar estampidos acústicos a través de rutas predeterminadas sobre las regiones desérticas de California y Nevada en apoyo del Transporte Comercial Supersónico (STT) estadounidense, el contrato de NAA para la Fase I finalizó el 15-06-1966 y fue remplazado por un programa conjunto Fase II de la USAF y la NASA destinado sobre todo a experimentar para el futuro STT.

El 8-06-1966, el avión 62-207 fue preparado para una misión que debía completar la Fase I a la que se añadió la creación de estampidos sónicos, la constructora de motores General Electric obtuvo permiso para organizar una formación de aviones con motores GE en torno al XB-70 cuando éste hubiese concluido su misión a fin de tomar fotografías publicitarias, los aviones con motores General Electric, un Northrop T-38 Talon, un Mc Donnell F-4 Phantom, un Northrop F-5 Freedom Fighter y un Lockheed F-104 Starfighter formaron entorno al XB-70, un Learjet que les acompañaba había tomado ya todas las fotografías, el F-104, pilotado por Joe Walker (uno de los hombres de la NASA que tripularon el X-15 y posiblemente el piloto supersónico más experimentado del mundo) se acercó gradualmente al intradós del ala de estribor del XB-70, los vórtices generados por el borde marginal golpearon al F-104 y lo precipitaron contra la unidad de cola del XB-70, arrancando los empenajes verticales del bombardero la formación se abrió y el Valkyria comenzó a oscilar, a alabear y guiñar separándose de la senda de vuelo prevista, impactando en el suelo del desierto.

El XB-70 62-001 siguió recogiendo valiosos datos, alimentado con combustible JP-6 estándar y utilizado en varios programas de la NASA, limitándose a realizar los experimentos ya financiados y el 4-02-1969 llevó a cabo su última misión, vuelo que aterrizó en la base de Wright-Patterson, Ohio, para ser remolcado hasta el museo de la USAF.

Compartiendo la pasión por la astronáutica, el espacio y la aviación estamos en

Biblioteca Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial (INDAE), Fuerza Aérea Argentina

Sección Astronáutica LIADA https://sites.google.com/site/seccionastronauticaliada/home

Cometaria https://cometasentrerios.blogspot.com

Argentina en el espacio http://argentinaenelespacio.blogspot.com/

Libros, Revistas, Intereses http://thedoctorwho1967.blogspot.com/

Aviacao em Floripa https://aviacaoemfloripa.blogspot.br *(Brasil)*

Archivo Histórico de Revistas Argentinas www.ahira.com.ar

Turismo Sideral https://turismo-sideral.com.ar

Estación Vientos del Sur http://vientosdelsurestacion.blogspot.com/

Sociedad Lunar Argentina https://sites.google.com/site/slasociedadlunarargentina/

Fuentes de información y fotos vertidas en el contenido de esta publicación

(*) Messerschmit Me P.1101, Cápsula Espacial N° 52, F-14 Tomcat, 2020

2000 MPH goal for Stiletto, Popular Mechanics, 1954

Air Force Flight Test Center (AFFTC)

Dryden Flight Research Center

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

Test capabilities and facilities, AFFTC, Edwards AFB, Ca.

Watson Heidi, "Daddy of the Deltas", Friends Journal, Vol 20, N° 4, 1997/98

Wikipedia.org

CAPSULA ESPACIAL

capsula-espacial.blogspot.com